

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
DEL TRATTO RIMINI NORD-PEDASO

TRATTO : CATTOLICA - FANO

NUOVO SVINCOLO DI FANO NORD
PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

PARTE GENERALE

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

| | | |
|--|---|---|
| | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Giuliana Garigali Ord. Ingg. Milano N. 18419 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO BOLOGNA | IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STP |
|--|---|---|

| | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|---------|--------|----------------|-----------------------|--------------|---------------|
| RIFERIMENTO ELABORATO | DIRETTORIO | | FILE | | DATA: OTTOBRE 2010 | REVISIONE | |
| | codice commessa | N.Prog. | unita' | n. progressivo | SCALA: - | n. | data |
| | 1 1 1 4 3 1 0 1 | | STP | 00203 | | 1 | NOVEMBRE 2011 |
| | | | | 2 | | GENNAIO 2012 | |
| | | | | | | 3 | APRILE 2012 |

| | | |
|---|---|---|
|  ingegneria europea | ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI : | - |
| | ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI : | - |
| CONSULENZA A CURA DI : | IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA' | |

| | | |
|---|--|--|
| VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri | VISTO DEL COMMITTENTE  Geom. Mauro Moretti | VISTO DEL CONCEDENTE  |
|---|--|--|

SPEA Ingegneria Europea

**AUTOSTRADA A14: BOLOGNA – BARI – TARANTO
“ADRIATICA”**

PROGETTO DEFINITIVO

NUOVO SVINCOLO DI FANO NORD

RELAZIONE GENERALE



INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 4 |
| 2 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE..... | 6 |
| | 2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE..... | 6 |
| | 2.2 INQUADRAMENTO INFRASTRUTTURALE E TRASPORTISTICO..... | 7 |
| 3 | GEOTECNICA..... | 9 |
| 4 | SISMA..... | 14 |
| 5 | Geologia e geomorfologia..... | 16 |
| | 5.1 Inquadramento..... | 16 |
| | 5.2 Geologia..... | 16 |
| | 5.2.1 Successioni continentali quaternarie..... | 16 |
| | 5.2.2 Successioni marine plio-quaternarie..... | 17 |
| | 5.3 Indagini geognostiche..... | 18 |
| | 5.3.1 Indagini geognostiche del Nuovo Svincolo di Fano Nord ed Opere Compensative..... | 19 |
| | 5.3.2 Indagini geognostiche di Fase E (campagna 2006 A14)..... | 20 |
| | 5.3.3 Indagini geognostiche di Fase B (campagna 20004-2005 A14)..... | 20 |
| | 5.3.4 Indagini geognostiche di FASE A (campagna 2003 - A14)..... | 21 |
| 6 | Idrologia e Idraulica..... | 22 |
| | 6.1 Interferenze idrografiche principali, secondarie e minori..... | 22 |
| | 6.1.1 Idrografia..... | 22 |
| | 6.1.2 Idrologia..... | 23 |
| | 6.1.3 Analisi idraulica..... | 24 |
| | 6.2 Sistema di drenaggio del corpo autostradale..... | 25 |
| | 6.2.1 Schemi idraulici utilizzati per lo smaltimento delle acque di piattaforma..... | 26 |
| 7 | IL PROGETTO STRADALE..... | 26 |
| | 7.1 Inquadramento normativo..... | 26 |
| | 7.2 Il nuovo svincolo di Fano Nord..... | 27 |
| | 7.2.1 Descrizione dell'intervento..... | 27 |
| | 7.2.2 Sezione tipo..... | 30 |
| | 7.2.3 Corsie specializzate di immissione..... | 32 |
| | 7.2.4 Corsie specializzate di diversione..... | 33 |
| | 7.2.5 Visibilità..... | 34 |
| | 7.2.6 Rotatorie del nuovo svincolo di Fano..... | 34 |
| 8 | PIAZZALE DI STAZIONE..... | 36 |
| | 8.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI..... | 37 |
| | 8.1.1 PIAZZALE DI ESAZIONE..... | 37 |
| | 8.2 FABBRICATI DI STAZIONE..... | 38 |

| | | |
|-------|--|----|
| 8.3 | PENSILINA DI STAZIONE | 38 |
| 8.4 | TETTOIA PARCHEGGI AUTOVETTURE..... | 39 |
| 8.5 | ISOLE DI STAZIONE E CORSIE..... | 39 |
| 8.6 | IMPIANTI DI SMALTIMENTO ACQUE | 40 |
| 9 | IMPIANTI | 41 |
| 10 | OPERE D'ARTE MAGGIORI | 42 |
| 11 | OPERE COMPLEMENTARI | 45 |
| 11.1 | BARRIERE DI SICUREZZA | 45 |
| 9.1.2 | Barriere da bordo laterale..... | 46 |
| 9.1.3 | Barriere per i margini di viadotti..... | 46 |
| 11.2 | PAVIMENTAZIONI..... | 47 |
| 12 | INTERVENTI DI INSERIMENTO E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE..... | 49 |
| 12.1 | OPERE A VERDE | 49 |
| 12.2 | Barriere acustiche..... | 51 |
| 13 | BILANCIO TERRE | 52 |
| 14 | CANTIERIZZAZIONE..... | 53 |
| 14.1 | Aree di Cantiere..... | 53 |
| 14.2 | Fasizzazione dei lavori..... | 53 |
| 15 | DIAGRAMMA DEI LAVORI | 54 |
| 16 | MONITORAGGIO AMBIENTALE SVINCOLO FANO | 55 |
| 17 | ESPROPRI ED INTERFERENZE..... | 55 |
| 17.1 | ESPROPRI..... | 55 |
| 17.2 | ELIMINAZIONE INTERFERENZE..... | 57 |

1 PREMESSA

Nell'ambito delle attività da svolgere legate al IV° atto aggiuntivo alla concessione per l'esercizio di tratte autostradali tra Autostrade per l'Italia S.p.A. ed ANAS, si prevede l'ammodernamento e l'ampliamento alla terza corsia dell'Autostrada A14 Bologna – Bari – Taranto, comunemente denominata "Adriatica", nel tratto compreso tra gli svincoli di Rimini Nord e Pedaso.

All'interno del più esteso intervento di ampliamento ed ammodernamento dell'autostrada A14 sopra richiamato, si inserisce il progetto di ampliamento alla 3^a corsia della tratta Cattolica – Fano, dalla progr. km 145+537.45 alla progr. km 173+702.40 (progressiva riferita all'asse carr. sud), coincidente con la progr. esistente km 173+800, per una lunghezza complessiva di 28,165 km circa. All'interno di tale tratto ricade lo svincolo di Fano (km 173+200).

La Conferenza dei Servizi del progetto di adeguamento alla 3° corsia del tratto Cattolica – Fano, si è tenuta nelle sessioni del 19.05.06, 23.06.06 e 7.07.06.

Con Decreto direttoriale n.6839 in data 21.12.06, il Ministero delle Infrastrutture, nel constatare la raggiunta intesa tra Stato e Regione Marche, ai sensi dell'art.81 del DPR 24.07.1977 n.616 e succ. mod. ed integr., ha autorizzato la realizzazione delle opere relative all'ampliamento alla 3° corsia, inserendo la richiesta di alcune opere compensative, con particolare riferimento alla realizzazione delle nuove Bretelle e svincoli indicate nelle Delibere Regionali n°735 del 19/06/06.

Dette opere, i cui lay out ed esatta localizzazione sono state definite d'intesa con gli Enti territoriali, sono riportate nel progetto preliminare approvato dal Comune di Fano con delibera Comunale del 24/02/2010.

I conseguenti progetti definitivi sono quindi oggetto di iter progettuale e valutazione di impatto ambientale separata rispetto al progetto iniziale.

Il progetto preliminare delle opere compensative del comune di Fano è stato suddiviso in cinque "sottoprogetti" tutti, in maniera più o meno diretta, legati tra loro e finalizzati a razionalizzare e migliorare l'accessibilità al sistema autostradale e la relazione tra il sistema viario locale e quello a più lunga percorrenza; gli interventi progettati sono:

- NUOVO SVINCOLO DI FANO NORD: si tratta di una nuova stazione di svincolo autostradale, in località Fenile, al Km 169+800 della A14.

Detto intervento riveste carattere nazionale.

- ADEGUAMENTO DEL COLLEGAMENTO TRA SVINCOLO DI FANO ESISTENTE E SS73BIS: consiste nell'adeguamento e miglioramento del nodo di svincolo esistente tra la S.S 73 bis (E78) Fano-Grosseto, lo svincolo di Fano esistente e la viabilità locale, tramite l'integrazione del sistema con nuovi rami di collegamento e rotatorie.
- BRETELLA DI COLLEGAMENTO S.P.3 - S.P.45: realizza la connessione tra la S.P.3 Flaminia e S.P.45 Carignano; quest'ultima è collegata mediante rotatoria al piazzale di stazione del nuovo svincolo di Fano Nord.
- BRETELLA DI COLLEGAMENTO S.P.3 – VIA CAMPANELLA: realizza la connessione tra la S.P.3 Flaminia e via Tommaso Campanella, importante asse viario locale.
- BRETELLA SUD DI FANO : realizza il collegamento tra la viabilità che costeggia l'aeroporto di Fano, anch'essa riqualificata a sezione tipo C1 e direttamente connessa al sistema di rotatorie previsto in corrispondenza del casello di Fano esistente, e la S.P. 16 Orcianese.

Le bretelle elencate, strade prevalentemente di categoria C1 salvo i raccordi con le viabilità esistenti e di sviluppo complessivo di circa 10 km, rivestono carattere locale per tipologia ed importanza.

Per quanto sopra evidenziato, a partire da un progetto unitario, si è ritenuto di articolare il progetto definitivo delle stesse in due insiemi:

PARTE A: il nuovo svincolo autostradale di Fano Nord (oggetto della presente progettazione)

PARTE B: le 4 bretelle, denominate "opere compensative".

Per consentire una visione di insieme degli interventi e per completezza di inquadramento, anche se le bretelle hanno valenza locale, si è ritenuto opportuno nelle valutazioni generali (ad es. inquadramento territoriale, idraulico, geologico, studio trasportistico, ...) considerare tutti gli interventi per sfruttare più dati di base ed indagini, per valutare meglio verificare gli effetti globali degli stessi.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

Nell'ambito dell'intervento di ampliamento più esteso richiamato in premessa, che interessa le regioni Emilia Romagna e Marche, la tratta Cattolica – Fano, interessata dal presente progetto è interamente compresa all'interno del territorio della Regione Marche interessando la provincia di Pesaro-Urbino ed i comuni di Gabicce Mare, Gradara, Pesaro e Fano.



Figura 1 – Tracciato autostradale A14 da Rimini a Pedaso (tratto da Atlante stradale De Agostini).

Le Marche costituiscono la parte meridionale più esterna dell'Appennino settentrionale. L'aspetto orografico di questa regione è molto peculiare e diversificato e può suddividersi in tre fasce longitudinali, che da ovest ad est sono:

- a. fascia pre-appenninica, di modesta estensione, ubicata nell'estrema porzione nord

occidentale, da Castel d'Elci a nord fino alla Serra di Burano a sud.

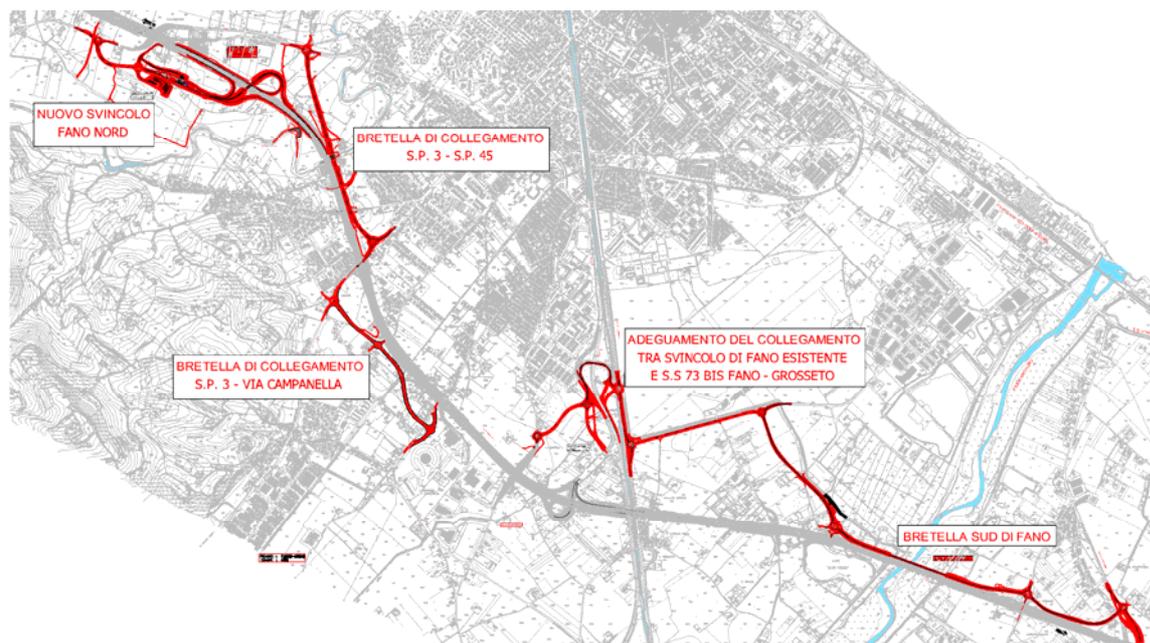
- b. fascia appenninica propriamente detta, rappresentata essenzialmente da due dorsali montuose pressoché parallele, il cui orientamento è NW-SE a nord e circa N-S a sud, costituendo così, insieme al limitrofo Appennino umbro, la nota forma arcuata dell'Appennino Umbro-Marchigiano
- c. fascia sub-appenninica, estesa ad oriente fino al litorale Adriatico, essenzialmente collinare, fatta eccezione per la parte pedemontana che da Cingoli si spinge fino ai M.ti della Laga.

Le opere oggetto del presente progetto ricadono tutte in Comune di Fano

2.2 INQUADRAMENTO INFRASTRUTTURALE E TRASPORTISTICO

Le analisi di carattere trasportistico hanno riguardato gli interventi per la riorganizzazione dei nodi di Fano dell'Autostrada A/14 Bologna – Taranto e di realizzazione delle bretelle di adduzione ai caselli autostradali per l'ottimizzazione dei collegamenti del sistema autostradale con la rete ordinaria locale.

Dalle elaborazioni ed analisi effettuate nello studio trasportistico, emerge evidente come l'insieme degli interventi oggetto di valutazione, collocati nell'ambito della progettazione preliminare, definitiva e redazione degli studi per le procedure di Valutazione di Impatto Ambientale degli interventi per la riorganizzazione dei nodi di Fano e di Pesaro dell'Autostrada A/14 Bologna – Taranto e di realizzazione delle bretelle di adduzione ai caselli autostradali per l'ottimizzazione dei collegamenti del sistema autostradale con la rete ordinaria locale, risulti pienamente e significativamente in grado, anche rispetto all'orizzonte previsionale di lungo periodo, cioè l'anno 2030, di soddisfare completamente la domanda di trasporto espressa dal territorio.



Negli scenari progettuali, simulati all'orizzonte temporale 2030, il traffico orario che impegna le tratte elementari dell'Autostrada A14 raggiunge valori pari a 3'800 veicoli equivalenti per il periodo neutro sulla carreggiata nord del tratto Pesaro Sud – Fano Nord e 4'500 veicoli equivalenti per il periodo estivo sulla carreggiata nord del tratto Pesaro Urbino – Pesaro Sud.

I valori del Traffico Giornaliero Medio variano tra i 92'000 e i 108'000 veicoli equivalenti nel periodo neutro, con un'incidenza dei veicoli pesanti sul traffico totale circa pari al 32% e tra i 115'000 e i 128'000 veicoli equivalenti nel periodo estivo, con una percentuale dei pesanti di circa 27%.

Analizzando in dettaglio le risultanze ottenute relativamente agli interventi compensativi di progetto, e cioè gli interventi afferenti l'ambito territoriale di Fano, se ne riscontra, come situazione generale, una piena funzionalità anche rispetto all'orizzonte previsionale di lungo termine (anno 2030) e sia relativamente al periodo neutro sia in relazione al picco estivo.

Con riferimento, infatti, alle nuove bretelle di adduzione ai caselli autostradali di Fano esistente e al nuovo casello di Fano Nord, si ha:

- che la Bretella A risulta interessata da un traffico giornaliero che va dai 13'700 veicoli equivalenti medi nel periodo estivo, ai 16'400 veicoli equivalenti nel periodo neutro;
- per la Bretella B il TGM varia tra i 5'800 e i 15'700 veicoli equivalenti medi nel periodo neutro, e tra i 6'700 e i 15'500 veicoli equivalenti nel periodo estivo;

- differenze analoghe tra le due tratte elementari si riscontrano anche sulla Bretella C, sulla quale il traffico giornaliero medio varia tra i 5'400 e i 15'400 veicoli equivalenti medi nel periodo neutro, e tra i 5'400 e i 14'300 veicoli equivalenti nel periodo estivo.

Dall'analisi delle performances di servizio della rete autostradale emerge come, anche a fronte di un aumento del traffico del 56-59% tra scenario progettuale ed attuale, la funzionalità sulle tratte dell'A14, a seguito dell'ampliamento alla terza corsia, resta ancora elevata e i LOS continuano ad essere pari a B e C.

Nel dettaglio, le simulazioni di traffico predisposte, effettuate sulla base di un modello di traffico calibrato sullo stato attuale e maggiormente focalizzato sull'area interessata dagli interventi specifici oggetto dello studio di traffico, mettono in evidenza la capacità di assicurare buona funzionalità in tutti gli interventi di progetto, anche nel lungo periodo (anno 2030):

- sull'autostrada A14, rispetto allo scenario attuale, i Livelli di Servizio si mantengono pressoché invariati negli scenari programmatici e progettuali, nonostante la crescita della domanda, presentando al più LOS C, questo grazie all'ampliamento alla terza corsia dell'A14;
- le rampe del casello di Fano, oggi esistente, presentano un valore del rapporto F/C sempre inferiore a 0,5 nei due scenari attuali; anche negli scenari programmatici e progettuali, anno 2030, l'incremento di traffico non compromette la funzionalità delle rampe i cui valori di F/C non superano il valore di 0,7, anche grazie alla contestuale apertura del nuovo casello di Fano Nord;
- il nuovo casello di Fano Nord presenta ottime performances di servizio con valori contenuti del rapporto F/C, che si attestano al massimo sul valore di 0,4.

Le bretelle progettuali di adduzione ai caselli autostradali, evidenziano anch'essi un'ottima funzionalità; il valore massimo del rapporto F/C è infatti pari a 0,61, nella prima tratta della Bretella C per il periodo neutro.

Anche le analisi effettuate sugli elementi puntuali di connessione degli interventi di progetto con la rete esterna, cioè le intersezioni gestite mediante rotatoria, presentano condizioni di deflusso e funzionalità più che adeguate.

3 GEOTECNICA

La caratterizzazione geotecnica è stata condotta sulla base dell'interpretazione dei risultati delle indagini geotecniche effettuate in fase di Progetto Preliminare lungo il tracciato delle opere

compensative previste nel territorio del Comune di Fano (dicembre 2008-marzo 2009) e in fase di Progetto Esecutivo dell'allargamento alla 3a corsia dell'A14 (2003-2006).

Di seguito si riferisce, per completezza di indagini ed inquadramento, di tutta l'attività condotta in più fasi e aree di interesse; nello specifico il presente progetto definitivo riguarda i dati relativi al nuovo svincolo di Fano Nord.

Per la caratterizzazione geotecnica sono stati distinti due lotti.

Il Lotto 1 comprende la realizzazione delle seguenti viabilità:

- BRETELLA DI COLLEGAMENTO S.P.3 - S.P.45
- BRETELLA DI COLLEGAMENTO S.P.3 – VIA CAMPANELLA
- NUOVO SVINCOLO DI FANO NORD

Il Lotto 2 comprende la realizzazione delle seguenti viabilità:

- ADEGUAMENTO DEL COLLEGAMENTO TRA SVINCOLO DI FANO ESISTENTE E SS73BIS
- BRETELLA SUD DI FANO

In particolare sono stati eseguiti i seguenti sondaggi per il progetto preliminare delle opere compensative:

FANO LOTTO 1

- n. 5 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo (L1-SOC1 - L1-SOC5), dei quali n° 4 attrezzati con piezometro (L1-SOC1, L1-SOC2, L1-SOC3, L1-SOC5) e n° 1 attrezzato per l'esecuzione di prove cross-hole (L1-SOC4), all'interno dei quali sono state eseguite e prelevati:
 - prove penetrometriche dinamiche SPT;
 - campioni indisturbati;
 - campioni rimaneggiati;
- n. 1 foro a distruzione di nucleo (sondaggio L1-SOC4bis), attrezzato per l'esecuzione di prove cross hole;
- n. 12 pozzetti esplorativi (L1-PZOC1 – L1-PZOC12), all'interno dei quali sono state eseguite e prelevati:
 - prove di carico su piastra;

- campioni rimaneggiati.

FANO LOTTO 2

- n. 5 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo (L2-SOC1 – L2-SOC5), attrezzati con piezometro, all'interno dei quali sono state eseguite e prelevati:
 - prove penetrometriche dinamiche SPT;
 - campioni indisturbati;
 - campioni rimaneggiati;
- n. 7 pozzetti esplorativi (L2-PZOC1 – L2-PZOC7), all'interno dei quali sono state eseguite e prelevati:
 - prove di carico su piastra;
 - campioni rimaneggiati.

Per quanto riguarda le indagini pregresse A14 (2003-2006), si è tenuto conto delle seguenti verticali:

FANO LOTTO 1

- **Bretella S.P.3-S.P.45**

Sondaggi a carotaggio continuo:

E2-S40, E2-S40bis, E2-S41, B3-S9N

Sondaggi a distruzione di nucleo: E2-S40ter

Pozzetti esplorativi: PZR4, E2-PZ15

- **Bretella S.P.3 – Campanella**

Sondaggi a carotaggio continuo: E2-S41bis, E2-S42

Pozzetti esplorativi: PZR5, E2-PZ15

- **Nuovo Svincolo di Fano Nord**

Sondaggi a carotaggio continuo: E2-S40, B3-S9, B3-S9N

Prove penetrometriche statiche: P20, P21

Pozzetti esplorativi: PZ010, PZR4

FANO LOTTO 2

- **Bretella Sud di Fano**

Sondaggi a carotaggio continuo:

2-B12, B4-SON, 2-B13, B4-S1, E3-S5bis, B4-S1

Sondaggi a distruzione di nucleo: 2-B13bis

Prove penetrometriche statiche: 2-P25

Pozzetti esplorativi: PZ16

- **Nuovo sistema di viabilità Svincolo di Fano esistente**

Sondaggi a carotaggio continuo: 2-B11, B4-S0bis

Prove penetrometriche statiche: 2-P24

Da un punto di vista stratigrafico le nuove indagini eseguite e quelle pregresse hanno evidenziato la presenza di depositi alluvionali recenti sovrapposti ad un substrato plio-pleistocenico. Entrambe le formazioni sono caratterizzate da due facies differenti: la prima con materiali a granulometria limoso-argillosa prevalente e la seconda con materiali a granulometria sabbioso-ghiaiosa prevalente.

La profondità del substrato plio-pleistocenico si attesta intorno a valori compresi fra i 12 e i 20 m per la maggior parte del tracciato (con variazioni significative soprattutto in corrispondenza dei fiumi, in funzione degli effetti dovuti alla successione di fasi erosive e deposizionali). Fa eccezione la zona dello Svincolo di Fano esistente, dove il substrato è a circa 33-34 m dal p.c.

Questi materiali, in funzione della loro granulometria prevalente, sono stati suddivisi nel modo seguente, in accordo allo schema già seguito in sede di parametrizzazione geotecnica del sottosuolo interessato all'ampliamento alla 3^a corsia dell'A14:

- A1 depositi alluvionali attuali e recenti di natura limoso-argillosa
- A2 depositi alluvionali attuali e recenti di natura sabbioso-ghiaiosa
- P1 depositi plio-pleistocenici di natura limoso-argillosa
- P2 depositi plio-pleistocenici di natura sabbioso-ghiaiosa

Per quanto riguarda la falda, in funzione del sito, è stata rilevata una profondità media, a partire dalle letture piezometriche effettuate, variabile da 2.0 a 11.0 m da p.c.

Si fornisce nel seguito una tabella riassuntiva con i parametri geotecnici che sono stati utilizzati in questa fase progettuale (Progetto Definitivo).

| LOTTO 1 | | | | | |
|---------|--|--|---|-------------------------|----------------------------|
| Mat. | | | Peso di Volume γ_n (kN/m ³) | Parametri di resistenza | Parametri di deformabilità |
| | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--------|--|-----------|--|--|-------------------|
| A1 | 5-20 | | 18,5-20,5 | $c_u=30-60$ kPa | | $E_{op}=5-7$ MPa |
| | | | | $c_p'=2-8$ kPa $\varphi_p'=26^\circ-27^\circ$ | $c_r'=0$ kPa $\varphi_r'=18^\circ-24^\circ$ | |
| A2 | 20-75 | | 19,0-20,0 | $c'=0$ kPa, $\varphi'=37^\circ-39^\circ$ | | $E_0=200-400$ MPa |
| P1 | 30-60 | | 19,5-21,5 | $c_u \geq 200$ kPa | | $E_{op}=50$ MPa |
| | | | | $c_p'=10-20$ kPa $\varphi_p'=26^\circ-30^\circ$ | $c_r'=0$ kPa $\varphi_r'=16^\circ-22^\circ$ | |
| P2 | >40-50 | | 18,0-21,0 | $c'=0$ kPa, $\varphi'=38^\circ-40^\circ$ | | $E_0=300-600$ MPa |

| LOTTO 2 | | | | | | |
|---------|--------|--|--|--|--|----------------------------|
| Mat. | | | Peso di Volume γ_n (kN/m ³) | Parametri di resistenza | | Parametri di deformabilità |
| A1 | 5-20 | | 18,0-20,0 | $c_u=30-60$ kPa | | $E_{op}=5-11$ MPa |
| | | | | $c_p'=2-8$ kPa $\varphi_p'=26^\circ-27^\circ$ | $c_r'=0$ kPa $\varphi_r'=18^\circ-24^\circ$ | |
| A2 | 20-75 | | 19,0-20,0 | $c'=0$ kPa, $\varphi'=37^\circ-39^\circ$ | | $E_0=200-400$ MPa |
| P1 | 30-60 | | 19,5-20,5 | $c_u \geq 250$ kPa | | $E_{op}=50$ MPa |
| | | | | $c_p'=10-20$ kPa $\varphi_p'=26^\circ-30^\circ$ | $c_r'=0$ kPa $\varphi_r'=16^\circ-22^\circ$ | |
| P2 | >40-50 | | 18,0-21,0 | $c'=0$ kPa, $\varphi'=38^\circ-40^\circ$ | | $E_0=300-600$ MPa |

Essendo:

- γ_n = peso di volume naturale (kN/m³);
 N_{spt} = numero colpi $N_{spt} / 30$ cm;
 D_r = densità relativa;
 c_u = resistenza al taglio non drenata (kPa);
 c' = resistenza al taglio in termini di sforzi efficaci (kPa);
 c_r' = resistenza al taglio residua in termini di sforzi efficaci (kPa);
 φ' = angolo d'attrito in termini di sforzi efficaci;
 φ_r' = angolo d'attrito residuo in termini di sforzi efficaci;
 E_{op} = modulo elastico "operativo";
 E_0 = modulo elastico iniziale.

Le condizioni stratigrafiche e le caratteristiche dei materiali presenti fanno sì che per le fondazioni di tutte le opere principali (Viadotto sul Fiume Metauro, Ponte sul Fiume Arzilla, Ponte sul Canale del Porto e nuovo Cavalcavia dello Svincolo di Fano) siano stati previsti pali di grosso diametro ($\varnothing 1200$) e di lunghezza variabile tra i 20 ed i 33 m.

Le caratteristiche dei materiali presenti nei primi metri di profondità dal p.c., che saranno eventualmente interessati dagli scavi per la costruzione delle opere, sono tali da escluderne in generale l'utilizzo diretto per la costruzione dei rilevati. Si è pertanto previsto il trattamento a calce (eventualmente a cemento) dei materiali coesivi superficiali, qualora vengano utilizzati a tale scopo.

I pozzetti eseguiti lungo il tracciato delle nuove opere hanno indagato essenzialmente i materiali alluvionali limoso-argillosi, solo localmente si è rilevata la presenza di alluvioni granulari.

Le caratteristiche granulometriche e di plasticità di questi materiali sono tali da richiedere procedure di preparazione dei piani di posa dei rilevati analoghe a quelle già previste in sede di progettazione dell'allargamento alla 3^a corsia dell'A14, con interventi di bonifica e di stabilizzazione a calce in sito. L'entità di tali interventi varia in funzione dell'altezza dei rilevati e delle caratteristiche locali dei terreni su cui appoggiano i rilevati.

4 SISMA

Il tracciato autostradale in esame attraversa il territorio del Comune di Fano, ubicato nella provincia di Pesaro.

Sulla base di quanto previsto dalla recente Normativa italiana di riferimento per il presente progetto (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni del 14-01-2008) sono stati assunti i parametri sismici relativi ad un punto medio del tracciato avente le seguenti coordinate topografiche:

Latitudine = 43,821°

Longitudine = 13,013°

Per le opere in progetto è stata assunta una vita nominale di $V_N = 50$ anni ed una classe d'uso III (coefficiente d'uso $C_U = 1.5$). Trattandosi di zone pianeggianti si è assunta una categoria topografica T1 ed è stata assunta una categoria di suolo di tipo C.

Ne derivano i seguenti valori dei parametri sismici per lo stato limite ultimo SLV (salvaguardia della vita):

$a_g = 0.211g$

accel. orizzontale max attesa al sito su suolo di cat. A

$$S = S_S \times S_T = 1.383 \times 1 = 1.383$$

$$a_{\max} = a_g \times S = 0.292 \text{ g}$$

S_S = coeff. amplificazione stratigrafica = 1.383

S_T = coeff. amplificazione topografica = 1

accel. massima orizzontale attesa al sito

e per le analisi di stabilità dei pendii:

$$\beta_s = 0,28$$

coeff. riduttivo di a_{\max} (tab.7.11.1 NTC2008)

per $0.1 \leq a_g/g \leq 0.2$ e suolo di cat.C

$$k_h = \beta_s \times a_{\max} / g = 0.082$$

coeff. sismico orizzontale

$$k_v = \pm 0.5 k_h = \pm 0.041$$

coeff. sismico verticale

5 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

5.1 Inquadramento

Il presente lavoro si ricollega ad un precedente studio geologico relativo alla progettazione esecutiva per l'ampliamento alla 3^a corsia del tratto di A14 compreso tra Cattolica e Senigallia.

Di seguito si riferisce, per completezza di indagini ed inquadramento, di tutta l'attività condotta in più fasi e aree di interesse; nello specifico il presente progetto definitivo riguarda i dati relativi al nuovo svincolo di Fano Nord.

Nell'ambito dello studio è stata realizzata una campagna geognostica dedicata, i cui risultati sono stati utilizzati unitamente a tutte le informazioni geognostiche pregresse.

Lo scopo del lavoro consiste nell'illustrare gli elementi geologico strutturali, geomorfologici ed idrogeologici utili ad individuare i principali aspetti progettuali riconducibili alla natura ed alle caratteristiche dei terreni attraversati dai tracciati oggetto di studio.

5.2 Geologia

Dal punto di vista litologico nell'area di studio sono stati identificati due gruppi principali di depositi, di età compresa tra il Pliocene inferiore e l'Olocene, appartenenti alle successioni marine ed a quelle continentali. Al loro interno sono state distinte diverse facies in base alle caratteristiche litologiche specifiche.

Le successioni descritte dalla più recente alla più antica, si distinguono in:

5.2.1 **Successioni continentali quaternarie**

Depositi alluvionali attuali (a2), ghiaie e sabbie prevalenti, con subordinati livelli limoso – sabbiosi. All'interno delle argille e nei limi si ritrovano clasti calcarei di dimensioni variabili (da centimetriche a decimetriche), da sub-angolosi a sub-arrotondati, isolati o in lenti. I depositi si alternano irregolarmente secondo rapporti laterali di tipo eteropico. Localmente si può osservare la predominanza dei litotipi limoso - sabbiosi.

I depositi alluvionali attuali si rinvencono generalmente fino ad una quota di 15 m al di sopra dei fondovalle dei principali corsi d'acqua; essi interessano prevalentemente gli alvei fluviali e le relative piane alluvionali. (Olocene)

Depositi eluvio-colluviali olocenici (ec), si tratta di depositi residuali derivanti dall'alterazione "in situ" delle litologie del substrato che hanno subito trasporto trascurabile fino alla zona di accumulo. Sono costituiti per lo più da terriccio e materiale argilloso - limoso e sabbioso bruno - rossastro. A luoghi si individuano orizzonti di suolo. Sono presenti prevalentemente sui ripiani o sui versanti con debole pendenza e nelle zone di raccordo con il fondovalle. (Olocene)

Depositi alluvionali terrazzati (a1), Depositi prevalentemente ghiaioso sabbiosi, alternati a limi e limi - sabbiosi in strati e lenti di varia potenza. Le ghiaie sono costituite da elementi prevalentemente calcarei da arrotondati a sub-arrotondati. Questi depositi si presentano generalmente sciolti o poco addensati, a tratti debolmente cementati. L'irregolare ripetizione dei termini a diversa composizione granulometrica non permette una ricostruzione dell'andamento dei corpi sedimentari in assenza di dati puntuali (Pleistocene-Olocene).

I terrazzi alluvionali si rinvencono principalmente in ampie fasce sub-pianeggianti o in lembi disposti fino a 30 – 40 m al di sopra dei fondo valle dei corsi d'acqua principali. (Pleistocene-Olocene)

5.2.2 Successioni marine plio-quadernarie

Le successioni marine plio-quadernarie sono rappresentate dai depositi plio-pleistocenici dell'avanfossa adriatica. I depositi di avanfossa s.s. comprendono i sedimenti sabbioso – limosi (Ps) e quelli argilloso-limosi (Pa).

Depositi prevalentemente sabbioso - limosi (Ps): Sabbie e sabbie limose giallastre e grigie da debolmente a molto addensate, organizzate in modo irregolare in strati di spessore variabile da qualche centimetro fino a bancate metriche. In prossimità dei lineamenti di faglia si possono rinvenire livelli cementati per percolazione di fluidi. Talora si rinvencono, intercalati alle sabbie, livelli metrici di argille e argille marnose grigie sottilmente stratificate, da molto consistenti a dure.

A tali depositi è stata attribuita un età Pliocenica.

Depositi argillosi (Pa): argille e argille limose grigie e verdastre, plastiche, con intercalazioni di lenti e strati di sabbia fine e finissima grigia; lo spessore delle intercalazioni sabbiose supera

raramente il decimetro. Talora si rinvencono livelli millimetrici e centimetrici di gesso in cristalli. In alcune aree si rinvencono abbondanti resti di malacofauna, rappresentata da *Maetra triangula* e *Spinula subtruncata* che indicano una età Pliocene medio - Pleistocene inferiore.

Spesso le litologie presenti nell'area sono giustapposte secondo contatti eteropici, ciò può determinare forti variabilità orizzontali e verticali di spessore. I depositi marini plio-pleistocenici sono disposti secondo una struttura monoclinale debolmente immergente verso E in quanto basculati a causa del sollevamento regionale differenziato esistente tra catena appenninica ed area adriatica.

L'attività tettonica quaternaria è testimoniata dall'andamento del reticolo idrografico, caratterizzato dalla presenza di catture fluviali o variazioni di direzione dei corsi d'acqua, dalla presenza di frane inattive (paleo frane) e dalla genesi di faccette triangolari e trapezoidali.

Dal punto di vista sismico, i terremoti che colpiscono periodicamente l'area umbro-marchigiana ed emiliana sono espressione di un campo di sforzi tettonici ancora attivo, le cui caratteristiche possono essere desunte dall'analisi dei meccanismi focali.

Sulla base del quadro geologico descritto, le formazioni individuate a scala regionale ed i depositi continentali possono essere raggruppati in due principali macrocomplessi idrogeologici, differenziabili sulla base delle caratteristiche idrodinamiche e di immagazzinamento (porosità, trasmissività ecc).

Per tutti gli approfondimenti relativi alle caratteristiche geologiche, idrogeologiche ed agli elementi di interesse progettuale si rimanda all'elaborato GEO 001.

Sulla base delle attività svolte e di tutti i dati raccolti, è stato possibile ricostruire il quadro geologico/idrogeologico generale dell'area di studio mediante la redazione di una carta geologica/idrogeologica a scala 1:5.000 e di un profilo geologico realizzato in asse di tracciamento in scala 1:5.000/500-1:5.000/5.000. (Elaborati GEO002-GEO004).

5.3 Indagini geognostiche

Per la progettazione dei tratti autostradali oggetto di studio è stata predisposta una campagna di indagini geognostiche (indagini in sito e prove di laboratorio) condotta tra il mese di dicembre 2008 ed il mese di marzo 2009.

Alle indagini sopra menzionate si affianca la geognostica pregressa realizzata per la progettazione alla 3^a corsia del tratto autostradale compreso tra Cattolica e Senigallia. In particolare le indagini sono distinte in tre fasi di cui la prima (fase A) è stata condotta durante i primi mesi del 2003, la seconda nell'inverno 2004-2005 (fase B) e l'ultima (fase E) nel primo semestre 2006.

Nei paragrafi seguenti si sintetizza brevemente la tipologia delle indagini effettuate, con particolare riguardo a quelle in sito, particolarmente utili ai fini della ricostruzione geologica del sottosuolo.

5.3.1 *Indagini geognostiche del Nuovo Svincolo di Fano Nord ed Opere Compensative*

Sono costituite da:

- n. 11 sondaggi geognostici verticali, di cui 10 eseguiti a carotaggio continuo ed 1 a distruzione di nucleo, spinti a profondità variabili fino a 35 m da p.c., con esecuzione di prove in foro tipo SPT, prove di permeabilità di tipo Lefranc e prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati; installazione di strumentazione piezometrica e di strumentazione per la realizzazione di analisi sismiche in foro tipo Cross-Hole;
- n. 19 pozzetti esplorativi superficiali, spinti a profondità variabile fino a 4 m da p.c., con esecuzione di prove di carico su piastra, determinazioni della densità in sito e prelievo di campioni rimaneggiati;
- n. 1 prova sismiche in foro tipo Cross-Hole all'interno di coppie di fori di sondaggio appositamente strumentati.
- Prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati dai sondaggi geognostici e dai pozzetti esplorativi, costituite da prove di caratterizzazione fisica (granulometrie e limiti) e prove meccaniche con determinazione delle caratteristiche di resistenza. Su due campioni di grosso volume prelevati dai pozzetti sono inoltre state eseguite prove di laboratorio finalizzate alle verifiche di idoneità per il recupero delle terre mediante trattamento a leganti idraulici (calce).
- Sono state inoltre realizzate analisi chimico-ambientali su 2 campioni di terreno prelevati dai pozzetti. Le analisi sono state finalizzate alla verifica della rispondenza dei terreni in ottemperanza a quanto prescritto dal Testo Unico Ambientale (colonne A e B Dlgs. 152/2006, Allegato 5 Tabella 1).

5.3.2 Indagini geognostiche di Fase E (campagna 2006 A14)

Sono costituite da:

- n. 10 sondaggi geognostici verticali di cui 9 eseguiti a carotaggio continuo (dei quali 1 eseguito in sede autostradale) ed 1 a distruzione di nucleo, spinti a profondità variabili fino a 40 m da p.c., con esecuzione di prove in foro tipo SPT, prove di permeabilità di tipo Lefranc e Lugeon, prove pressiometriche di tipo Menard e prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati; installazione di strumentazione piezometrica e di strumentazione per la realizzazione di analisi sismiche in foro tipo Down-Hole;
- n. 1 prova penetrometrica dinamica (DPSH) eseguita dalla sede autostradale, spinta a fino a 15 m da p.c.;
- n. 4 pozzetti esplorativi superficiali, spinti a profondità variabile fino a 4 m da p.c., con esecuzione di prove di carico su piastra, determinazioni della densità in sito e prelievo di campioni rimaneggiati;
- n. 14 pozzetti esplorativi superficiali, spinti a profondità variabile fino ad 1 m dal p.c. con prelievo di campioni rimaneggiati da sottoporre a prove di caratterizzazione fisica (granulometrie e limiti);
- Prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati dai sondaggi geognostici e dai pozzetti esplorativi, costituite da prove di caratterizzazione fisica (granulometrie e limiti) e prove meccaniche con determinazione delle caratteristiche di resistenza.
- Sono state inoltre realizzate analisi chimico-ambientali su campioni di terreno e calcestruzzo prelevati in più punti lungo il corpo autostradale esistente. Le analisi sono state finalizzate alla verifica della rispondenza dei terreni in ottemperanza a quanto prescritto dal Testo Unico Ambientale (colonne A e B Dlgs. 152/2006, Allegato 5 Tabella 1).

5.3.3 Indagini geognostiche di Fase B (campagna 2004-2005 A14)

Sono costituite da:

- n. 10 sondaggi geognostici verticali eseguiti a carotaggio continuo, spinti a profondità variabili fino ad 34 m da p.c., con esecuzione di prove in foro SPT, prove di permeabilità di tipo Lefranc, prove pressiometriche di tipo Menard, prove dilatometriche e prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati; installazione di strumentazione piezometrica.
- n. 2 prove penetrometriche statiche (CPTU), spinte a profondità variabili fino a 1.3 m da p.c.;

- n. 3 pozzetti esplorativi superficiali, spinti a profondità variabile fino a 4 m da p.c., con esecuzione di prove di carico su piastra, determinazioni della densità in sito e prelievo di campioni rimaneggiati;
- Prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati dai sondaggi geognostici e dai pozzetti esplorativi, costituite da prove di caratterizzazione fisica (granulometrie e limiti) e prove meccaniche con determinazione delle caratteristiche di resistenza. Sono inoltre state eseguite prove di laboratorio finalizzate alle verifiche di idoneità per il recupero delle terre mediante trattamento a leganti idraulici (calce).

5.3.4 Indagini geognostiche di FASE A (campagna 2003 - A14)

Sono costituite da:

- n. 4 sondaggi geognostici verticali, di cui 3 eseguiti a carotaggio continuo ed 1 a distruzione di nucleo, spinti a profondità variabili fino a 35 m da p.c., con esecuzione di prove in foro tipo SPT e prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati; installazione di strumentazione piezometrica e di strumentazione per la realizzazione di analisi sismiche in foro tipo Cross-Hole;
- n. 6 prove penetrometriche statiche con punta elettrica (CPT-E) (delle quali 2 proseguite come prove dinamiche - DPSH), spinte a profondità variabili fino a 14 m da p.c.;
- n. 3 pozzetti esplorativi superficiali, spinti a profondità variabile fino a 4 m da p.c., con esecuzione di prove di carico su piastra e prelievo di campioni rimaneggiati;
- n. 1 prova sismiche in foro tipo Cross-Hole all'interno di coppie di fori di sondaggio appositamente strumentati.
- Prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati dai sondaggi geognostici e dai pozzetti esplorativi, costituite da prove di caratterizzazione fisica (granulometrie e limiti) e prove meccaniche con determinazione delle caratteristiche di resistenza.

Alle indagini sopra menzionate si affianca la geognostica pregressa, realizzata in periodi differenti per conto di Autostrade, in particolare si fa riferimento a n. 5 sondaggi elettrici verticali eseguiti in prossimità dello svincolo di Fano esistente.

Tutte le indagini geognostiche disponibili sono state riportate negli elaborati cartografici in scala 1:5000 in funzione della loro reale ubicazione plano-altimetrica (planimetria di ubicazione delle indagini geognostiche, elaborato GEO 005) con simbologia differente in relazione al tipo di indagine ed al tipo di strumentazione installata.

6 IDROLOGIA E IDRAULICA

Il progetto sotto gli aspetti idrografici, idrologici ed idraulici è articolato secondo i seguenti argomenti principali:

- analisi del sistema fisico territoriale mediante la caratterizzazione dei bacini, del regime delle precipitazioni e dei deflussi, in termini statistico probabilistici;
- caratterizzazione della vulnerabilità del territorio con riferimento ai vincoli di tipo idraulico, censiti e catalogati dagli Enti preposti (Regione, Provincia, Autorità di bacino, Consorzi di bonifica);
- individuazione delle interferenze idrografiche;
- definizione del sistema di drenaggio del corpo autostradale e del piazzale di esazione.

Di seguito si riferisce di tutta l'attività condotta in più fasi e aree di interesse per completezza di indagine; nello specifico il progetto definitivo prende a riferimento i dati relativi al nuovo svincolo di Fano Nord.

6.1 Interferenze idrografiche principali, secondarie e minori

6.1.1 Idrografia

Il reticolo idrografico interferente con il tratto in studio è compreso all'interno del territorio gestito dall'Autorità di Bacino regionale delle Marche.

In particolare secondo la classificazione operata dal PAI il ponte sul torrente Arzilla attraversa un'area a rischio R4 (rischio molto elevato), mentre il viadotto sul fiume Metauro attraversa un'area classificata come R2 (rischio medio).

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dell'idrografia studiata e si rimanda alla *Relazione idrologico idraulica* allegata al presente progetto per la definizione dei parametri fisici, orografici e idrologici.

Tabella 6.1: Corsi d'acqua principali e secondari di interesse.

| N° | Progressiva [km] | Corso d'acqua | Tipo di struttura | Dimens. L-D [m] | Classificazione corso d'acqua | Viabilità |
|----|--------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 168+778.14 SP45 | Fosso della Palombara | scatolare | 2.50 | secondario | SP45 |
| 2 | 170+496.75 | Torrente Arzilla | ponte | 32.00 | principale | A14 |
| 3 | 173+036.81 | Fosso degli Uscenti | tombino circolare | 1.50 | secondario | Viabilità secondaria |
| 4 | 173+036.81 | Fosso degli Uscenti | tombino circolare | 2.00 | secondario | Asse Fano Grosseto |
| 5 | 173+587.66 | Canale Del Porto | ponte | 60.00 | secondario | Asse Fano Grosseto |

6.1.2 Idrologia

Per la determinazione del regime pluviometrico dei corsi d'acqua di interesse si è fatto riferimento ai risultati ricavati nell'ambito dello studio "La valutazione delle piogge intense su base regionale" (A. Brath, M. Franchini, 1998).

Lo studio citato ha come oggetto la particolarizzazione del Metodo VAPI-piogge al territorio appartenente alle regioni amministrative Emilia-Romagna e Marche.

I modelli regionali VAPI si basano sull'ipotesi di esistenza di regioni compatte e idrologicamente omogenee all'interno delle quali le portate di colmo normalizzate rispetto ad una portata di riferimento – la portata indice – siano descrivibili da una stessa distribuzione di probabilità, denominata curva di crescita.

In particolare l'area in esame è stata suddivisa in 5 zone omogenee (A-B-C-D-E). I corsi d'acqua di interesse ricadono all'interno dell'area D.

Si rimanda alla *Relazione idrologico idraulica* allegata al presente progetto per la definizione delle portate di progetto.

6.1.3 Analisi idraulica

L'analisi è stata condotta valutando le interferenze tra le opere viarie e i corsi d'acqua interessati, con particolare attenzione alla sufficienza idraulica dei manufatti di attraversamento, esistenti e in progetto, sia in termini di sezione idraulica (eccessivo restringimento) sia di franco di sicurezza rispetto all'intradosso del manufatto.

Per quanto riguarda l'Autorità di bacino delle Marche, in mancanza di metodologie ufficiali, le portate di progetto sono state calcolate applicando il modello cinematico per i corsi d'acqua, principali e secondari, caratterizzati da un bacino idrografico di ridotta estensione ($S < 50$ kmq).

La valutazione del comportamento idraulico di un corso d'acqua e, più in particolare, dei rischi di esondazione indotti da piene di assegnato periodo di ritorno è effettuata con l'ausilio di modelli matematici, che costituiscono un valido supporto per la valutazione ed il tracciamento dei profili di corrente.

Per i corsi d'acqua principali le modellazioni sono state effettuate con un tempo di ritorno pari a 200 anni, mentre per le interferenze secondarie ed eventualmente minori il calcolo è stato eseguito in riferimento ad un tempo di ritorno pari a 100 anni.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica dei risultati dell'analisi idraulica.

CORSI D'ACQUA PRINCIPALI

TORRENTE ARZILLA

E' stato realizzato un modello idraulico per valutare l'eventuale aumento del rischio idraulico in conseguenza alla realizzazione del nuovo ponte, in occasione dei lavori del progetto esecutivo di ampliamento alla III corsia della A14.

Le modellazioni condotte mostrano che il profilo idrico di progetto non presenta variazioni rispetto alla configurazione iniziale, pertanto si può affermare che i livelli ante-operam e post operam in corrispondenza del ponte non presentano variazioni tali da diminuire il franco esistente.

La sistemazione effettuata sul Fiume Arzilla in corrispondenza del nuovo ponte è stata già trattata e progettata nell'ambito del precedente progetto di ampliamento alla terza corsia al quale si rimanda.

Gli interventi ora in progetto consistono in una protezione con scogliere dimensionate in base al livello idrico di piena duecentennale in corrispondenza della sezione 1 in adiacenza all'autostrada A14.

CORSI D'ACQUA MINORI

Le interferenze con i corsi d'acqua minori sono state studiate in moto uniforme, verificando che il grado di riempimento massimo, in base alla portata di progetto, non superasse il 70%.

6.2 Sistema di drenaggio del corpo autostradale

Il sistema di drenaggio deve soddisfare due requisiti fondamentali:

1. garantire, ai fini della sicurezza in caso di precipitazioni intense, un immediato smaltimento delle acque meteoriche evitando il ristagno sulla pavimentazione; questo è possibile con una idonea pendenza trasversale ed un adeguato sistema di raccolta in carreggiata;
2. convogliare, ove necessario, le acque raccolte in piattaforma ai punti di presidio, separandole dalle acque esterne le quali possono essere portate a recapito senza nessun tipo di trattamento.

I tempi di ritorno con i quali sono stati dimensionati i vari elementi del sistema di drenaggio sono di seguito elencati. Gli elementi di raccolta in piattaforma sono stati progettati per tempo di ritorno pari a 25 anni in quanto una loro insufficienza comporta disfunzioni locali. Gli elementi di convogliamento sono stati progettati per tempo di ritorno pari a 50 anni in quanto un loro malfunzionamento comporta disfunzioni che si ripercuotono a monte. Gli elementi di recapito sono stati dimensionati per tempo di ritorno pari a 100 anni in quanto tale elemento può supplire, in parte, all'insufficienza idraulica del sistema di convogliamento.

Il sistema di drenaggio consente la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e su quelle ad essa afferenti ed il trasferimento fino al recapito finale, costituito dalla rete idrografica naturale o artificiale. Prima dello smaltimento è, talvolta, necessario convogliare l'acqua in alcuni punti di controllo ove sono ubicati i presidi idraulici. Si è convenuto di intercettare e trattare le acque di piattaforma mediante un "sistema chiuso" per tutelare la qualità delle acque nei bacini dei fiumi Metauro e Arzilla.

Il dimensionamento di tutti gli elementi idraulici viene eseguito a partire dai dati pluviometrici, dalle pendenze longitudinali e trasversali della piattaforma, dagli aspetti morfologici del territorio attraversato dall'autostrada e dai recapiti finali delle acque. Il primo passaggio consiste nel

dimensionamento degli elementi di raccolta, nella verifica dei tiranti in piattaforma e nel dimensionamento degli interassi degli scarichi (embrici, caditoie per viadotti, scarichi da cunette triangolari o grigliate). L'analisi idrologica idraulica estesa comprende il dimensionamento degli elementi di convogliamento e la verifica d'insieme del sistema di drenaggio.

La verifica del sistema di drenaggio è stata svolta adottando il metodo di corrivazione.

6.2.1 Schemi idraulici utilizzati per lo smaltimento delle acque di piattaforma.

Il sistema di drenaggio adottato per il corpo stradale è di tipo chiuso nei bacini dei fiumi Metauro e Arzilla; esso consente quindi il convogliamento degli scarichi, le acque di drenaggio della piattaforma, in punti definiti, rendendo possibili specifici interventi volti al controllo degli inquinamenti accidentali e all'abbattimento degli inquinanti derivanti dal dilavamento del manto stradale, nonché alla limitazione delle portate immesse nei corsi d'acqua.

Si riporta una sintesi del sistema di smaltimento adottato in ogni progetto.

Progetto A – Nuovo Svincolo di Fano

Il sistema è interamente trattato perché ricade nel bacino dell'Arzilla. Le acque del piazzale del casello e quelle del parcheggio sono depurate da tre disoleatori. Il resto del sistema è trattato tramite fossi filtro al piede della scarpata.

7 IL PROGETTO STRADALE

7.1 Inquadramento normativo

I principali riferimenti normativi relativamente agli aspetti stradali di tutte le infrastrutture sono:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" peraltro non cogente trattandosi di adeguamento di strade esistenti.

Il DM è cogente:

- DM 19-04-2006 : “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”
- DM 18-02-92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come recentemente aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;

7.2 Il nuovo svincolo di Fano Nord

7.2.1 Descrizione dell’intervento

La nuova stazione di Fano Nord è localizzata al km 170 circa, nel tratto compreso fra le Stazioni di Pesaro km 156 e Fano esistente km 173.

Il tratto autostradale oggetto dell’intervento di ampliamento per l’inserimento delle corsie specializzate, della lunghezza di circa 1200 m, è caratterizzato da un rettilineo di lunghezza di circa 250 m preceduto da una curva in destra di raggio 3000 m e seguito da una curva di raggio 810 m; tra i tre elementi sono interposte clotoidi di adeguato parametro.

Le livellette presentano pendenze piuttosto limitate, il raggio verticale minimo è pari a 30.000 m.

La piattaforma esistente è costituita da tre corsie da 3.75 m per senso di marcia, banchine interne da 0.70 m, corsie di emergenza da 3.00m e spartitraffico da 2.60 m per un totale di 32.50 m (eccezion fatta per il tratto in corrispondenza della curva pari a 810 m dove la banchina interna in carreggiata nord è pari a 1.70m).

La sezione da ampliare è caratterizzata da rilevati di altezza modesta

La soluzione progettuale avanzata si colloca completamente nell’ambito territoriale del Comune di Fano, nella zona a sud-est della città. L’area di intervento è delimitata a nord dalla S.P. 45 Carignano, a sud dal Torrente Arzilla.

La S.P. n°45 costituisce la naturale adduttrice dei traffici in ingresso-uscita dello svincolo, le bretelle di collegamento in progetto realizzano il collegamento sino alla periferia Nord di Fano.

- SVINCOLO AUTOSTRADALE – Lo schema funzionale è del tipo a “trombetta” con quattro rampe di tipo monodirezionale, connessione diretta alla carreggiata Sud e indiretta alla

carreggiata Nord, ed una rampa bidirezionale, sovrappassante la A14, che realizza il collegamento con le rampe di ingresso/uscita in direzione Nord. Tutte le rampe si sviluppano in rilevato. L'intervallo di velocità di progetto dello svincolo è definito dal D.M. 2004 ed è pari a 40-60 km/h. Sono previsti allargamenti per visibilità in corrispondenza del cappio e dell'approccio al piazzale lungo la rampa bidirezionale.

- **RAMPA BIDIREZIONALE:** è a servizio dell'immissione e della diversione Nord. Ha origine sul piazzale di stazione; mediante una curva di raggio 120 m in sinistra si dispone quasi perpendicolarmente all'autostrada A14 per scavalcarla mediante un cavalcavia a tre campate. Due ulteriori curve a destra, che realizzano una continuità, di raggio 80 e 64 m compongono parte del cappio che sarà poi completato da un terzo cerchio sulla rampa di immissione Nord. La posizione del cappio e la sua geometria piuttosto articolata sono funzione della vicinanza di alcuni edifici civili ai quali si è voluta garantire la maggior distanza possibile dalla nuova infrastruttura. Altimetricamente la rampa, partendo all'incirca due metri al di sopra dell'attuale piano campagna, si sviluppa dapprima in ascesa, al 4.50%, e scavalcata l'infrastruttura esistente, ridiscende al 3.00%. I raccordi verticali concavi e convessi sono pari a 2.000 m. La rampa è integralmente in rilevato.
- **RAMPA DI DIVERSIONE SUD:** ha origine sull'autostrada A14 in corrispondenza della curva in destra esistente di raggio 3.000 m; lo stacco dall'asse principale e l'ingresso nel piazzale di stazione sono realizzati con una curva in destra di raggio 68 m e clotoidi di adeguato parametro. L'altimetria della rampa è vincolata inizialmente dall'autostrada esistente e successivamente dalla rampa bidirezionale. Pertanto prima dello stacco l'andamento è pseudopianeggiante successivamente si sviluppa dapprima in ascesa, al 2.5% per poi ridiscendere verso il piazzale. I raccordi verticali concavi sono pari a 2.000 e 1.500 m il convesso è pari a 2.000 m. La rampa è integralmente in rilevato.
- **RAMPA DI IMMISSIONE SUD:** ha origine sul piazzale di stazione; mediante un flesso composto da curve di raggio 150 m con interposte clotoidi di adeguato parametro, si dispone parallelamente all'asse autostradale caratterizzato in questo tratto da una curva in destra di raggio 810 m. Altimetricamente la rampa, partendo all'incirca dalla quota del piazzale, si sviluppa dapprima in ascesa, al 2.7 % seguendo il profilo della rampa bidirezionale per poi ridiscendere al 2.7% e assumere l'andamento pseudopianeggiante

della A14. I raccordi verticali concavi sono pari a 1.000 e 2.000 m il convesso è pari a 2.000 m. La rampa è integralmente in rilevato.

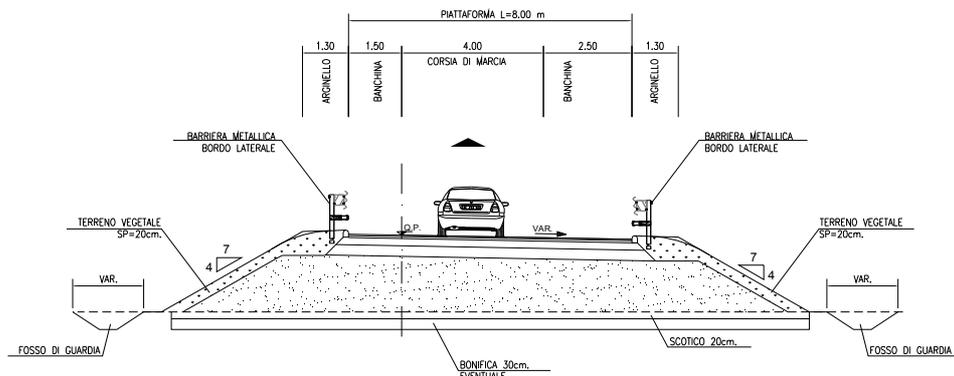
- **RAMPA DI DIVERSIONE NORD:** ha origine sull'autostrada A14; lo stacco dall'asse principale e l'allaccio alla rampa bidirezionale sono realizzati con un flesso planimetrico composto da curve di raggio 120 e 64 m con interposte clotodi di adeguato parametro. L'altimetria della rampa è vincolata inizialmente dall'autostrada esistente pseudopianeggiante successivamente, mediante un raccordo concavo di raggio 2.000m si sviluppa in ascesa al 3.00%. La rampa è integralmente in rilevato ed occupa una pozione di sede autostradale abbandonata nel progetto di ammodernamento e di ampliamento della A14. Va segnalato che la corsia di diversione, indipendentemente dal valore minimo di calcolo, è stata maggiorata arretrando il tronco di manovra in una posizione dettata sia dalla volontà di non intervenire sul ponte sul fiume Arzilla sia con quella di garantire la distanza di visibilità per il cambio corsia. Tale distanza è garantita in corrispondenza del punto di inizio della corsia per una distanza paragonabile a quella dell'intero tronco di manovra. La rampa è integralmente in rilevato.
- **RAMPA DI IMMISSIONE NORD:** ha origine dalla rampa bidirezionale con raggio planimetrico pari a 64 m. Mediante una continuità realizzata con la successiva curva di raggio 192 m si dispone parallelamente all'asse autostradale. Altimetricamente dopo un primo tratto iniziale in cui prosegue la livelletta in discesa al 3.00 % della rampa bidirezionale, si sviluppa in ascesa inferiore allo 1 %, complanare alla A14 ; le due livellette sono raccordate da un cerchio concavo di raggio pari a 3.000m. La rampa è integralmente in rilevato.
- **L'AREA DI PEDAGGIO** – L'area di pedaggio prevista ha una superficie di circa 19.000 mq ed è anch'essa realizzata interamente in rilevato date le condizioni morfologiche del territorio (completamente in piano, con pendenze inferiori all'1%). Nel piazzale è prevista la realizzazione dell'edificio di stazione (completo di impianti) collegato alle isole contenenti le cabine di esazione tramite un sottopasso pedonale. Nella fattispecie sono previste otto isole di stazione e nove corsie, rispettivamente quattro in entrata e cinque in uscita per il pedaggio, ed una pensilina di copertura.

- INTERVENTI PER IL COLLEGAMENTO ALLA VIABILITA' ORDINARIA - Gli interventi stradali per il collegamento alla viabilità ordinaria locale sono ridotti al minimo: è prevista la realizzazione di due rotatorie e del relativo collegamento che connettono la S.P. 45 al piazzale di stazione oltre ad interventi legati alla ricucitura della viabilità locale. Una visione globale del progetto delle opere compensative consente di comprendere come la nuova stazione di Fano Nord sia di fatto direttamente e comodamente collegata all'abitato di Fano. Fa parte del progetto anche il parcheggio scambiatore previsto a Nord del piazzale di stazione dello svincolo con accesso dalla S.P.45 ; occupa un'area di circa 10.000 mq.
- STRADA DI SERVIZIO - E' prevista l'esecuzione di una nuova viabilità, lunga circa 250 m, che costituirà l'accesso di servizio dall'area di esazione pedaggi indipendente dalla viabilità di accesso al casello. Si innesta direttamente su una viabilità in appoggio alla rotatoria.

7.2.2 Sezione tipo

Le sezioni tipo adottate, di seguito riportate, prevedono, per le rampe monodirezionali, un pavimentato da 8.00 m ripartito in una corsia di marcia di 4.00 m, banchina in sinistra da 1.50 m e in destra da 2.50 m; la rampa bidirezionale presenta un pavimentato da 10.50 m ripartito in due corsie da 3.75 m e banchine da 1.50 m. L'arginello ha dimensione pari a 1.30 m.

SEZIONE TIPO RAMPA MONODIREZIONALE



SEZIONE TIPO RAMPA BIDIREZIONALE

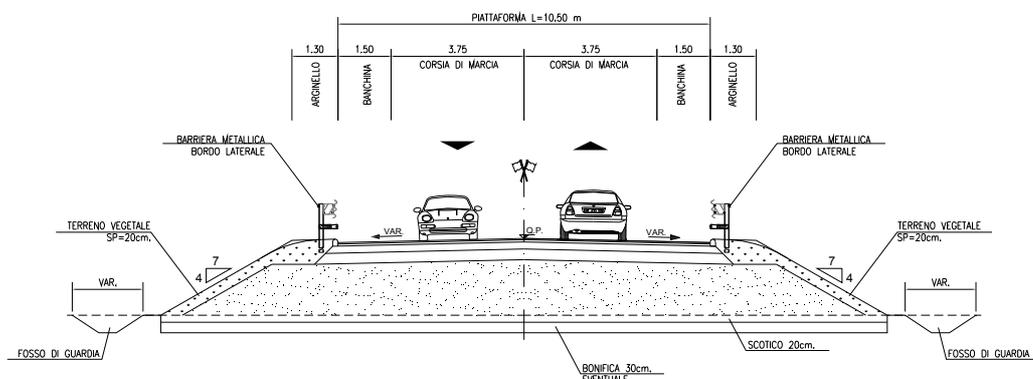


Figura 2 - Sezione tipo di progetto rampe

La carreggiata autostradale in corrispondenza delle corsie di immissione/diversione è composta da 0.70 m di banchina, corsia di marcia lenta, marcia normale e sorpasso da 3.75 m, corsia di immissione o diversione da 3.75m, banchina da 2.50m. L'arginello ha dimensione pari a 1.30 m.

SEZIONE TIPO IN CORRISPONDENZA DEI RAMI DI SVINCOLO

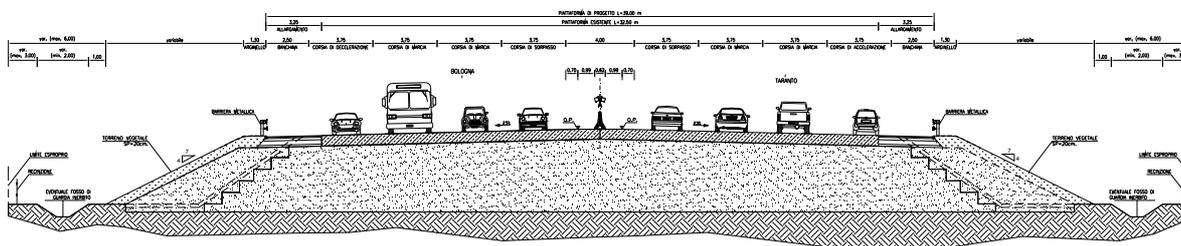


Figura 3 - Sezione tipo di progetto in rettilo con ampliamento simmetrico (rilevato/trincea)

7.2.3 Corsie specializzate di immissione

Le corsie specializzate di immissione, in accordo con quanto previsto dal DM 19.04.2006 sono state progettate tenendo conto dei seguenti elementi compositivi principali:

- Tratto di accelerazione $L_{a,e}$ da dimensionare con criteri cinematici;
- Tratto di raccordo $L_{v,e}$ di lunghezza pari a 75 metri;
- Zona di immissione, che corrisponde alla lunghezza complessiva del tratto di corsia specializzata in cui è ammessa la manovra di immissione (tratto con linea tratteggiata pari alla somma del tratto parallelo, a meno dei primi 30 metri, e del tratto di raccordo), verificata con procedure basate su criteri funzionali.

La lunghezza del tratto di accelerazione $L_{a,e}$, il cui inizio si colloca al termine della curva circolare della rampa di immissione, viene calcolata mediante la seguente espressione:

$$L_{a,e} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$$

dove:

- $L_{a,e}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità all'inizio del tratto di accelerazione (per v_1 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di entrata);
- v_2 (m/s) è la velocità alla fine del tratto di accelerazione, pari a $0,80 \cdot v_p$ (velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette, desunta dal diagramma di velocità)
- a (m/s^2) è l'accelerazione assunta per la manovra pari a $1 m/s^2$.

Dal punto di vista funzionale le corsie specializzate sono state dimensionate verificando la funzionalità dell'intera "zona di immissione" seguendo il metodo indicato dall'Highway Capacity Manual (HCM 2000). In particolare nella zona di immissione, costituita dal dimensionamento geometrico-cinematico composto dal tratto parallelo e dal tratto di raccordo, il livello di servizio risulta non inferiore al LOS B.

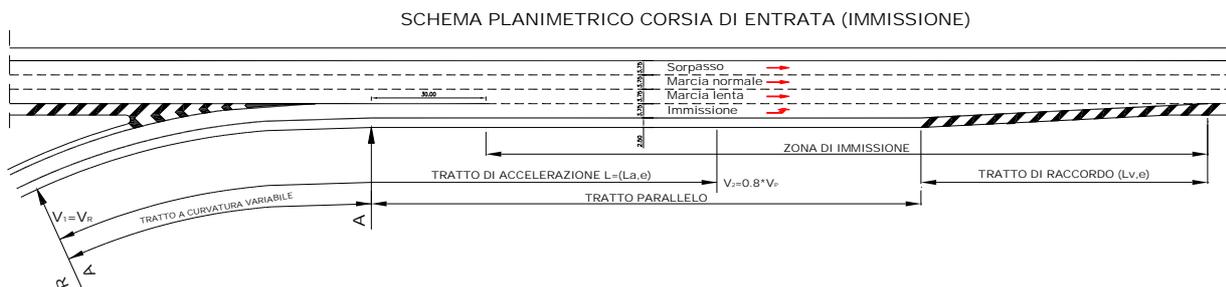


Figura 4 - Schema planimetrico corsia di immissione

Per il dimensionamento si rimanda alla relazione specialistica.

7.2.4 Corsie specializzate di diversione

La norma individua due schemi planimetrici tipologici per la diversione; nel caso in esame si è fatto ricorso unicamente alla tipologia “parallela” di seguito esposta.

Sono individuati due tratti per effettuare l'intera manovra:

- Tratto di manovra $L_{m,u}$, di lunghezza pari a 90;
- Tratto di decelerazione $L_{d,u}$, avente inizio a metà del tratto di manovra e fine all'inizio della rampa in uscita (coincidente con il punto di inizio della clotoide).

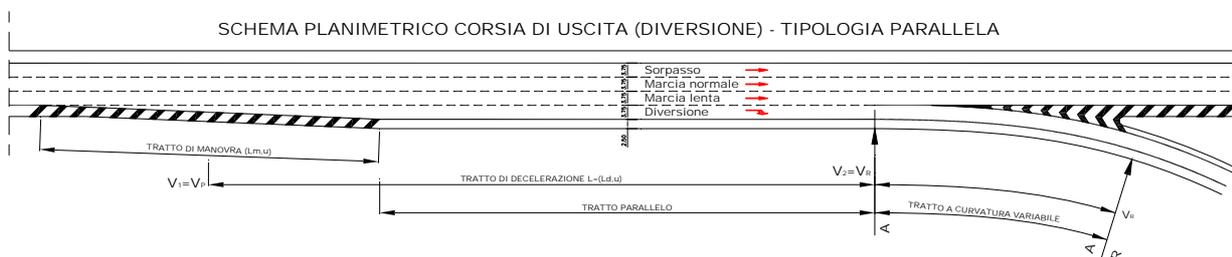


Figura 5 - Schema planimetrico corsia di diversione - tipologia parallela

La lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ è correlata alla diminuzione di velocità longitudinale tra quella del ramo da cui provengono i veicoli in uscita e quella ammissibile con il raggio di curvatura della rampa.

La lunghezza del tratto di decelerazione $L_{d,u}$ viene calcolata pertanto mediante criterio cinematico utilizzando la seguente espressione:

$$L = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

dove:

- $L_{d,u}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- v_1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tronco di decelerazione pari alla velocità di progetto del ramo da cui provengono i veicoli in uscita (velocità di progetto desunta dal diagramma di velocità);
- v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tronco di decelerazione (per v_2 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di uscita);
- a (m/s²) è la decelerazione assunta per la manovra pari a 3 m/s².

Per il dimensionamento si rimanda alla relazione specialistica.

7.2.5 *Visibilità*

Nel progetto sono stati previsti gli allargamenti delle banchine necessari a garantire una distanza di arresto, calcolata secondo quanto indicato nel D.M. 05-11-2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per i criteri di calcolo, compatibile con la velocità di progetto.

L'allargamento previsto è localizzato tra le prg 0+035 e 0+235 circa ed ha valore massimo pari a 2.35m.

7.2.6 *Rotatorie del nuovo svincolo di Fano*

Le rotatorie sono state progettate nel rispetto dei criteri previsti dal DM 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

La Tabella 2 indica le larghezze da utilizzare per i rami in ingresso ed in uscita e per la corsia anulare delle rotatorie in funzione del diametro esterno delle stesse.

Tabella 2 – Larghezze elementi modulari delle rotatorie

| Elemento modulare | Diametro esterno della rotatoria (m) | Larghezza corsie (m) |
|--|--------------------------------------|----------------------|
| Corsie nella corona rotatoria per ingressi ad una corsia | ≥ 40 | 6.00 |
| | Compreso tra 25 e 40 | 7.00 |
| | Compreso tra 14 e 25 | 7.00 - 8.00 |
| Corsie nella corona rotatoria per ingressi a più corsie | ≥ 40 | 9.00 |
| | < 40 | 8.50 - 9.00 |
| Bracci di ingresso | | 3.50 per una corsia |
| | | 6.00 per due corsie |
| Bracci di uscita | < 25 | 4.00 |
| | ≥ 25 | 4.50 |

In particolare, l'intersezione tra il ramo di l'ingresso del piazzale di stazione ed il nuovo collegamento lungo circa 300 m (asse X) è realizzata mediante l'inserimento di una rotatoria di diametro pari a 50 m. La rotatoria è posizionata circa 200 m a Sud dell'autostrada A 14 in una zona pianeggiante baricentrica rispetto agli edifici circostanti.

Una seconda rotatoria di pari diametro connette alla strada provinciale n. 45 Carignano.

In Figura 6 si riporta la sezione tipo adottata nel rispetto delle indicazioni di norma.

SEZIONE TIPO ROTATORIA DIAMETRO ESTERNO ≥ 40 m

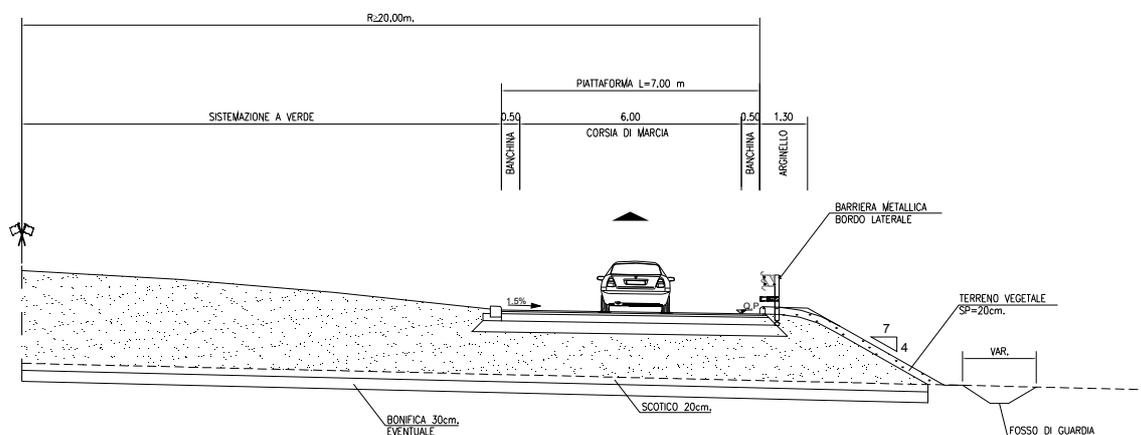
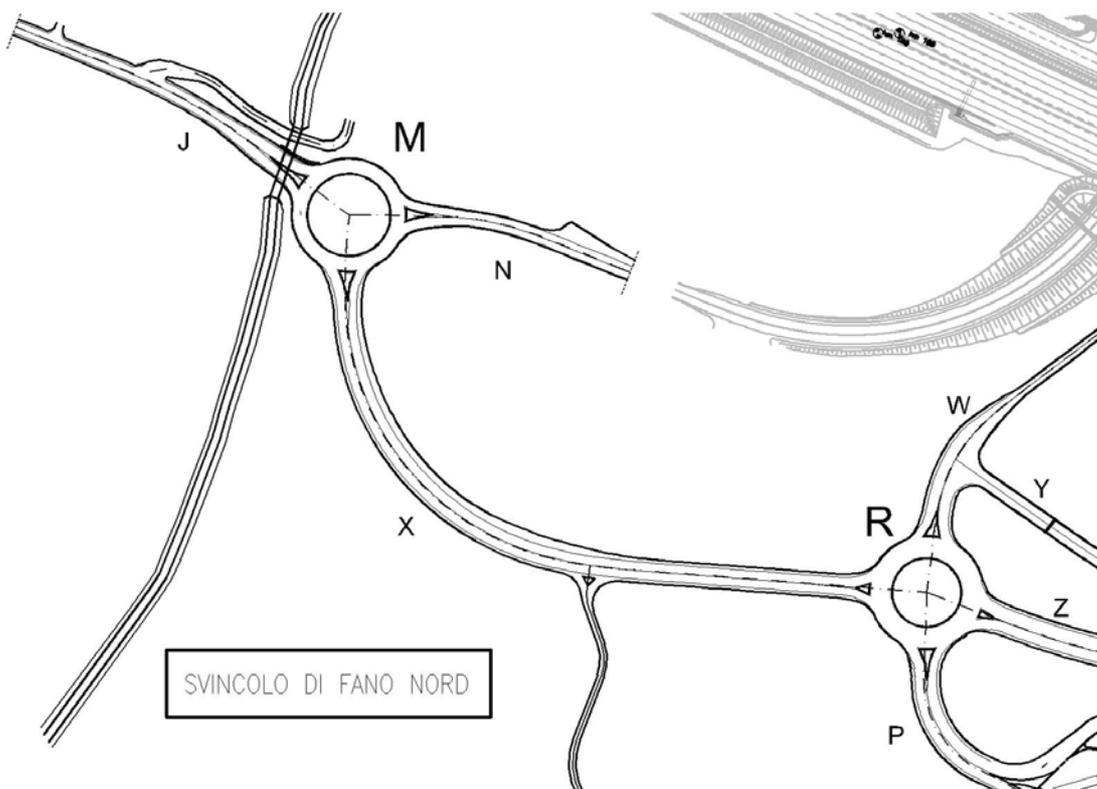


Figura 6

Si riporta una planimetria delle rotonde con indicata la denominazione dei rami.

**Figura 7**

8 PIAZZALE DI STAZIONE

Il presente progetto definitivo è finalizzato alla realizzazione delle opere civili ed impianti dello Svincolo di Fano nord da realizzare sull'Autostrada A14 Bologna - Bari - Taranto.

In particolare la presente relazione accompagna le opere relative alla realizzazione del nuovo piazzale di stazione che prevede i seguenti interventi:

- realizzazione di isole e corsie sul nuovo piazzale;
- realizzazione della pensilina di stazione;
- realizzazione del fabbricato di stazione, impianti e cabina elettrica;
- realizzazione della tettoia parcheggi autovetture;
- realizzazione di tutti i cavidotti e reti di servizio necessari per l'esercizio della stazione;
- realizzazione degli impianti complementari quali illuminazione, sicurezza e segnaletica.

8.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

8.1.1 PIAZZALE DI ESAZIONE

L'intervento previsto riguarda la realizzazione di un nuovo piazzale di esazione che in asse stazione avrà una larghezza di 32,75 m.

La configurazione delle piste sarà così formata:

- lato uscite: una PS, una AVC, una UA, una UT
- lato entrate: una E, una E/ET

come di seguito riportato:

[x], PS, AVC, UA, UT, E/ET, E

Il tracciato è stato studiato assegnando un adeguato tratto rettilineo in prosecuzione delle corsie di pedaggio e raccordandosi quindi al nuovo svincolo con ampio raggio di curvatura. Lo sviluppo dell'intero intervento è frutto dell'ottimizzazione di opposte necessità: da un lato quelle di facilità e comodità di approccio ed allontanamento dall'area di esazione, dall'altro quello di limitare i costi dell'intervento.

La nuova pavimentazione per tutta la superficie carrabile sarà del tipo flessibile di spessore complessivo di 65 cm, costituita di 20 cm di misto granulare stabilizzato, 20 cm di misto cementato, 15 cm di base in conglomerato bituminoso. 5 cm in strato di collegamento (binder) e infine 5 cm di strato di usura, sempre in conglomerato bituminoso.

In corrispondenza delle corsie del piazzale di esazione la pavimentazione è in cls classe C28/35 spessore 32 cm, con rete elettrosaldata Ø8/10x10 (ad alto limite di elasticità), separata dagli strati sottostanti da misto granulare e misto cementato, da uno strato in cartonfeltro bitumato. Il pacchetto di pavimentazione è ultimato con uno strato di malta premiscelata fibrorinforzata con fibre metalliche rigide ed a rapido indurimento colabile.

Le opere di sicurezza autostradale sono costituite essenzialmente da barriere metalliche e relativi accessori necessari per il funzionamento della nuova stazione.

Il nuovo piazzale di esazione sarà formato da cinque varchi dalla larghezza di 3,10 m, un varco per pista speciale di 6,00 m e cinque isole larghe 2,25 m.

Infine saranno realizzati due marciapiedi, uno sul lato uscite di larghezza pari a 2,25m ed uno sul lato entrate di larghezza pari a 2,10m.

Le opere di sicurezza autostradale sono costituite da barriere metalliche classe H2 sulle rampe e nel piazzale di stazione e con recinzione dove necessario.

Lungo tutto il perimetro esterno delle isole ed i lati interni dei marciapiedi laterali del piazzale saranno posizionati parapetti metallici tubolari quali opere di protezione per il personale impiegato presso la stazione (adeguamento D.lgs 626/94).

8.2 FABBRICATI DI STAZIONE

I fabbricati di stazione ubicati sul lato uscite sono composti da due corpi di fabbrica costituiti dal modulo cabina elettrica, dal modulo manutentori e dal modulo impianti. I tre moduli dal punto di vista strutturale costituiscono un'unica entità.

Il fabbricato ha forma rettangolare con dimensioni massime di ingombro in pianta di 11.60mx24.49m

All'interno sono stati ricavati i locali necessari al fabbisogno del funzionamento della stazione. Il modulo manutentori è costituito da un locale manutenzione e dai servizi igienici per il personale. Il fabbricato impianti si compone di una serie di ambienti contigui, tutti con accesso diretto dall'esterno, quali: locale quadri elettrici, locale concentratore e inverter, locale batterie e locale TLC Autostrade.

Il modulo cabina elettrica è suddiviso in 4 locali in cui vi trovano posto il locale ENEL, il locale contatori, il locale quadro G.E. il locale gruppo elettrogeno.

La serie di ambienti contigui, hanno tutti accesso diretto dall'esterno.

8.3 PENSILINA DI STAZIONE

E' prevista la realizzazione di una pensilina di stazione in acciaio. Tale pensilina è costituita da tre portali in acciaio posti a sostegno di una struttura anch'essa in acciaio posta a copertura dell'area di esazione.

Le dimensioni in pianta della pensilina sono pari 15,60 x 29,14 m per un'altezza complessiva al colmo di 7.28 m

Essa presenta tre portali in acciaio posti ad interasse di 10.70 m che costituiscono gli elementi verticali portanti realizzati con larghi piatti di spessore pari a 15 mm sagomati e saldati tra loro in modo da produrre una sezione triangolare cava di sezione crescente dal piede verso la testa dei piedritti e inclinata di circa 20° rispetto alla verticale. L'altezza di tali portali è di 6.60 m in asse alle due travi tubolari cave di bordo $\varnothing 457.2$ s = 6.0 mm.

8.4 TETTOIA PARCHEGGI AUTOVETTURE

Il progetto prevede l'esecuzione di una tettoia parcheggio situata in prossimità del fabbricato di stazione.

È composta da due campate, equivalenti a quattro posti auto.

Tale pensilina sarà eseguita interamente in carpenteria metallica in vista con elementi reticolari di colore silver (RAL 9007). La struttura dei singoli componenti sarà in acciaio zincato a caldo finita con verniciatura a tre mani.

8.5 ISOLE DI STAZIONE E CORSIE

Nell'ambito dell'area di esazione costituita dal sistema di isole e corsie, dovranno essere realizzate una serie di opere civili connesse ai vari sistemi impiantistici, necessarie per il completamento e la finitura di tutti i componenti.

Per quanto riguarda le isole bisognerà predisporre uno strato di misto granulometricamente stabilizzato, uno strato di misto cementato ed il cordolo di coronamento. Bisognerà inoltre fornire in opera le coperture in lamiera striata zincata e verniciata poste a chiusura del canale centrale adibito al passaggio cavi, i bumpers e le carenature per i lampeggiatori dei bumpers composte da telaio e controtelaio in lamiera di acciaio inossidabile AISI 304, schermi stratificati laterali in metacrilato, schermo frontale trasparente in policarbonato di colore arancio, compreso l'ancoraggio alle strutture dei bumpers mediante zanche saldate in acciaio inossidabile. L'impresa dovrà inoltre, fornire in opera, anche tutti i pozzetti prefabbricati, le tubazioni in pvc e le passerelle porta cavi in acciaio zincato ricadenti nell'ambito delle isole.

Infine, nel rispetto del Decreto Legislativo 19/09/1996 n° 626 e successive modifiche, sono stati collocati su ogni isola dei parapetti salvavita, atti a precludere l'accesso diretto alle piste. Tutto ciò è mirato allo scopo di impedire quegli eventi di natura volontaria od accidentale che potrebbero mettere in serio pericolo l'incolumità fisica del personale di esazione o degli addetti alla manutenzione impiantistica, che operano esclusivamente sulle isole di stazione.

La ringhiera dovrà avere un'altezza di m 1,00 dal piano di calpestio dell'isola e sarà interrotta solo in corrispondenza dei bumper, di alcune apparecchiature eventualmente presenti sull'isola (barriere microonde, aste chiudiporta, cabine di esazione, armadi emettitori biglietti, armadi lettori tessere e colonnine richiesta intervento) ed in corrispondenza degli attraversamenti pedonali atti all'accesso alle isole dei manutentori.

Le corsie di stazione saranno pavimentate in conglomerato cementizio dello spessore di 32 cm, composte da un primo strato di connessione in cartonfeltro bitumato, getto del calcestruzzo classe C28/35 armato con rete elettrosaldata Ø8/10x10 posta a 5 cm dal fondo.

Infine sarà applicato uno strato di malta premiscelata fibrorinforzata con fibre metalliche rigide ed a rapido indurimento colabile.

8.6 IMPIANTI DI SMALTIMENTO ACQUE

Per quanto riguarda gli impianti di scarico del piazzale di esazione si possono suddividere in:

- rete di scarico acque nere del fabbricato;
- rete di scarico acque meteoriche dei fabbricati e delle tettoie auto; rete di scarico acque meteoriche della zona relativa alle isole di esazione comprensive della pensilina di stazione

La rete di scarico delle acque nere, proveniente dai servizi igienici, sarà costituita da una colonna montante che confluirà in una vasca settica tipo IMHOFF.

La rete di scarico delle acque meteoriche sarà costituita dai pluviali provenienti dalla copertura dei Fabbricati di stazione, della Pensilina di stazione della Tettoia auto che insieme all'acqua di Piazzale sarà trattata dai disoleatori prima di essere mandata al recapito.

9 IMPIANTI

Le opere progettate nell'ambito dell'iniziativa riguardano gli apprestamenti tecnologici ed infrastrutturali per la realizzazione di impianti di illuminazione stradale e di aree logistiche che verranno realizzate all'interno dell'appalto.

Le predisposizioni che rientrano in ambito di viabilità ordinaria verranno in seguito cedute per la gestione agli Enti proprietari delle aree sulle quali le stesse insistono.

Nello specifico sono inclusi gli impianti di illuminazione per viabilità interferita e relative rotonde di connessione alla viabilità ordinaria esistente.

Le opere progettate e comprese negli oneri di successivo appalto si possono riassumere come segue:

per gli impianti relativi alle 2 rotonde, al nuovo piazzale di parcheggio in prossimità del casello Fano Nord, e relativi tratti di viabilità ordinaria connessi come segue:

- Viabilità ordinaria complementare al nuovo svincolo di Fano Nord
 - Rotonda RT.01 complementare al nuovo svincolo di Fano Nord e rotonda RT.02 in deviazione alla SP.45;
- Piazzale parcheggio utenti complementare al nuovo svincolo di Fano Nord
- Piazzale di esazione del nuovo svincolo di Fano Nord e relative arterie di collegamento lato piattaforma autostradale e lato viabilità ordinaria
- Rampe di immissione e diversione alla piattaforma autostradale della A14 in ambito del nuovo svincolo di Fano

E' inoltre prevista la realizzazione di un punto di informatizzazione elettronica all'utenza presso la rotonda RT.01 di connessione al piazzale di esazione del nuovo svincolo di Fano Nord.

Tale postazione, la cui gestione è a carico del Committente Autostrade per l'Italia Spa, attraverso il sistema di esercizio centralizzato di tratto, avrà la funzione di preventiva informazione dello stato funzionale di viabilità autostradale al quale l'utente sta per accedere attraverso lo svincolo stesso.

Per la realizzazione degli interventi impiantistici sopra elencati, saranno contemplate le seguenti principali attività:

- Realizzazione dei punti di fornitura ENEL per l'alimentazione degli impianti
- Realizzazione di tutte le condutture per la posa di cavi elettrici e telematici di segnale
- Realizzazione degli impianti dispersori di terra
- Predisposizione dei quadri elettrici stradali completi dei componenti elettromeccanici di protezione e comando (interruttori, sezionatori, contattori e fotocellule crepuscolari) e degli accessori di installazione
- Realizzazione dei punti luce composti da palo metallico di adeguata altezza fuori terra, relativo basamento prefabbricato di sostegno e corpo illuminante di adeguata potenza elettrica e copertura illuminotecnica;
- Opere generali accessorie, elettriche ed infrastrutturali, necessarie per la realizzazione completa e funzionante degli impianti in applicazione alla regola d'arte..

Per l'interpretazione generale e di dettaglio degli interventi a progetto si rimanda alla visione degli elaborati grafici illustrativi ed alle caratteristiche descrittive successivamente riportate.

10 OPERE D'ARTE MAGGIORI

Nuovo cavalcavia di svincolo al km 169+792,50.

La tipologia strutturale e geometrica del cavalcavia riproduce esattamente quella dei nuovi cavalcavia tipo previsti per tutta l'Autostrada A14 .

Esso consiste in un impalcato a tre luci 20 m + 44 m + 20 m, obliquo rispetto alla normale dell'asse viabile.

Il profilo verticale dell'impalcato è ad altezza variabile.

L'impalcato è costituito da tre travi metalliche, continue da spalla a spalla, aventi altezza variabile: sulle pile $H = 2,30$ m, in asse autostrada $H = 1,55$ m e in corrispondenza delle spalle $H = 0,90$ m.

L'impalcato, in corrispondenza delle spalle, prevede una zavorra in calcestruzzo per evitare che esso si sollevi sotto l'azione dei carichi permanenti. Per evitare il sollevamento al passaggio dei carichi accidentali sono previsti due dispositivi di blocco, ai lati di ciascuna spalla, in acciaio.

La larghezza dell'impalcato è di 13,50 m e include due marciapiedi di 1,50 m cadauno.

L'interasse delle tre travi è di 4,00 m e lo spessore della soletta è variabile da 0,25 m sui bordi dei marciapiedi a 0,38 cm in asse struttura.

La soletta di impalcato è gettata mediante l'ausilio di coppelle prefabbricate tipo Bausta.

Le pile sono del tipo a lama, spessore costante di 1,00 m, ed hanno, rispecchiando i tipologici Autostrade, un profilo verticale a trapezio, con il lato lungo in alto, e presentano degli scuretti orizzontali che le conferiscono un aspetto estetico caratteristico.

Gli spigoli sono arrotondati.

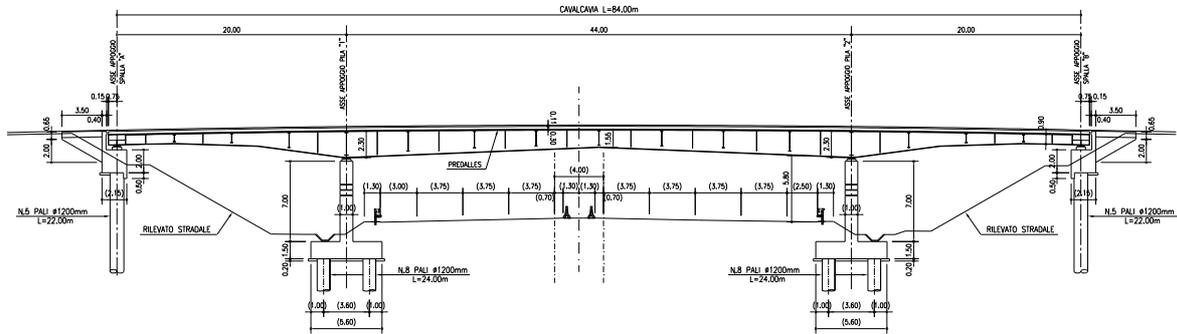
La fondazione delle pile è costituita da un plinto in c.a., delle dimensioni in pianta di 5,60 m x 12,80 m, che poggia su n. 8 pali ϕ 1200.

Le spalle sono in c.a. del tipo passante. Sono infatti costituite da n° 5 pali, immersi nel terreno del rilevato, ϕ 1200 interassati di 2,80 m.

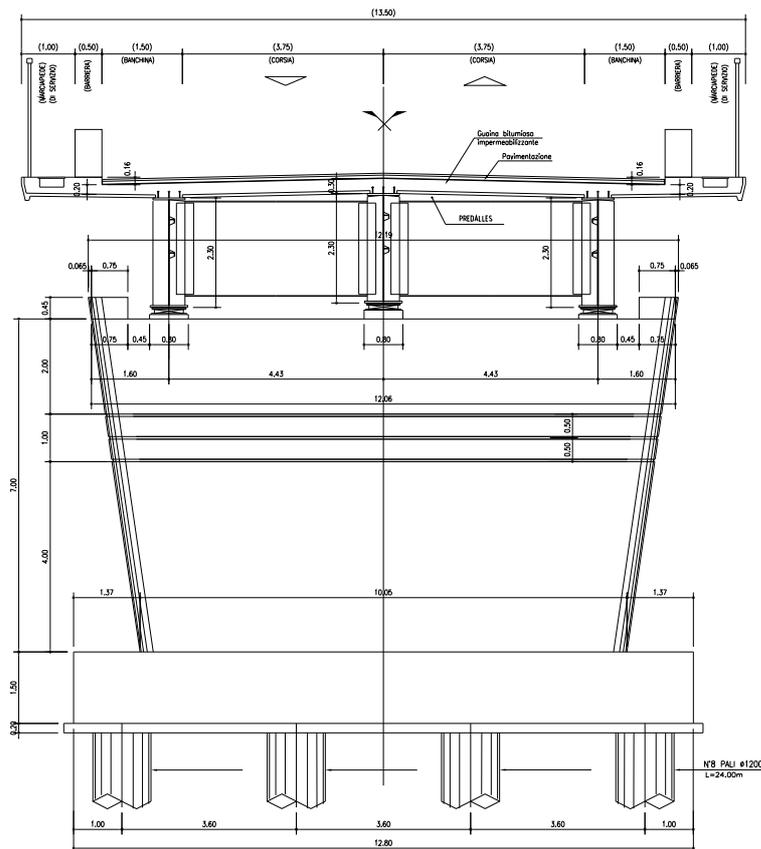
Sopra i pali un pulvino-trave le collega e funge da appoggio per le travi e da alloggio per il paraghiaia.

Il rilevato viene contenuto trasversalmente da due orecchi laterali in c.a. mentre longitudinalmente, dopo avere attraversato la palificata, degrada alla quota autostradale fino al bordo della stessa.

SEZIONE LONGITUDINALE scala (1:200)



VISTA FRONTALE PILE scala (1:50)



Sono disposti n° due giunti di dilatazione sulle spalle e gli appoggi sono calcolati per assorbire anche le sollecitazioni sismiche determinate dalle verifiche relative.

11 OPERE COMPLEMENTARI

11.1 BARRIERE DI SICUREZZA

In base alla classificazione della normativa specifica si evidenziano tre tipologie di viabilità:

- Le rampe dello svincolo di Fano Nord. **Autostrade e strade extraurbane principali.**
- Gli assi costituenti le bretelle di collegamento, le rotatorie ed i relativi bracci afferenti. **Strade extraurbane secondarie.**
- Deviazioni secondarie di viabilità a carattere locale e poderale **Strade locali.**

E' prevista la posa di dispositivi di contenimento rispondenti alle prescrizioni contenute nelle "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione" (D.M. n° 223 del 18/2/1992 e successive modificazioni ed integrazioni).

La definizione delle classi minime di barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21/06/2004, con riferimento alla classe funzionale a cui appartengono le strade e alla classe di traffico.

| Tipo di strada | Tipo di traffico | Barriere spartitraffico | Barriere bordo laterale | Barriere bordo ponte (1) | Attenuatori |
|--|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---|
| Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) | I | H2 | H1 | H2 | TC1 o TC2 per v< oppure < di 80 km/h |
| | II | H3 | H2 | H3 | |
| | III | H3 - H4 (2) | H2 - H3 (2) | H3 - H4 (2) | |
| Strade extraurbane secondarie (C) | I | H1 | N2 | H2 | |
| | II | H2 | H1 | H2 | |
| | III | H2 | H2 | H3 | |
| Strade locali (F) | I | N2 | N2 | H2 | |
| | II | H1 | H1 | H2 | |
| | III | H1 | H2 | H3 | |

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale
 (2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Tabella 3

Nel seguito si riportano in sintesi le caratteristiche dei dispositivi di ritenuta, sul bordo laterale ed in corrispondenza dei margini dei viadotti.

9.1.2 Barriere da bordo laterale

Di seguito si dà descrizione dei criteri relativi alla protezione del bordo laterale in sede naturale, secondo quanto previsto dall'art.6 del DM 21.06.2004.

La tipologia delle barriere per bordo laterale è quella di barriere metalliche a nastri a tripla onda. I dispositivi impiegati dovranno essere caratterizzati da un livello di severità di classe A. Le barriere per bordo laterale dovranno rispettare quanto prescritto dalla normativa per strade di categoria A,B,C. Di conseguenza, ai sensi del DM 21.06.04, la classe di contenimento per le barriere da installare è H2 per le tipo C mentre sono H2 e H3 per le tipo A e B. Il tipo di traffico di riferimento è il tipo III.

Per le viabilità di categoria inferiore alle precedenti è stata comunque prevista, laddove ritenuto opportuno, l'installazione di dispositivi di sicurezza tipo N2, adeguando i livelli di contenimento a quelli massimi previsti per queste tipologie di strade dal D.M. 21.06.2004.

9.1.3 Barriere per i margini di viadotti

Per quanto riguarda la protezione dei margini di viadotti, ed in generale delle opere di luce maggiori a 10 m, l'articolo 6 del DM 2367/2004 prevede che siano impiegate protezioni di classe H2 o H3, comunque in conformità con la vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali.

Per la protezione del cavalcavia di svincolo è stata infine prevista una protezione di classe H4 soprattutto per garantire adeguata protezione all'autostrada.

La tipologia prevista su opera d'arte è quella di barriere metalliche a nastri, preferibilmente caratterizzate da classe di severità A. Potrà essere adottata in progetto una barriera con livello di severità d'urto B nel caso in cui non risultino disponibili dispositivi della classe e del materiale previsti e con le caratteristiche di deformazione compatibili con le larghezze dei cordoli previsti in progetto (ovvero con la distanza da eventuali ostacoli) rientrante nella Classe A.

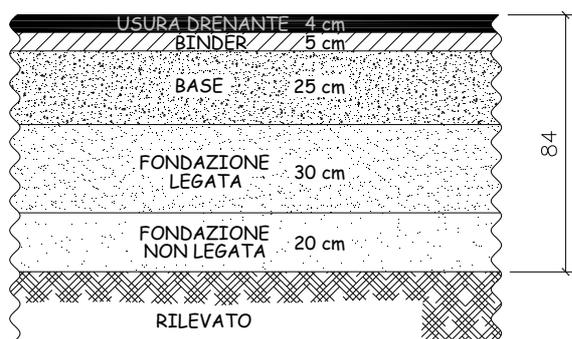
Per la protezione in corrispondenza dei muri di sostegno si sono previsti gli stessi criteri utilizzati per la protezione del bordo laterale, analogamente a quanto previsto per le opere di luce inferiore a 10 metri.

Ove previsto per esigenze di mitigazioni acustica i dispositivi di sicurezza sono integrati con pannelli fonoassorbenti.

11.2 PAVIMENTAZIONI

Il progetto prevede l'impiego di tre tipologie di pacchetto che in funzione della destinazione (rampe di svincolo, viabilità ordinaria di categoria C1, rotatorie, viabilità vicinale) presenta una sovrastruttura così composta:

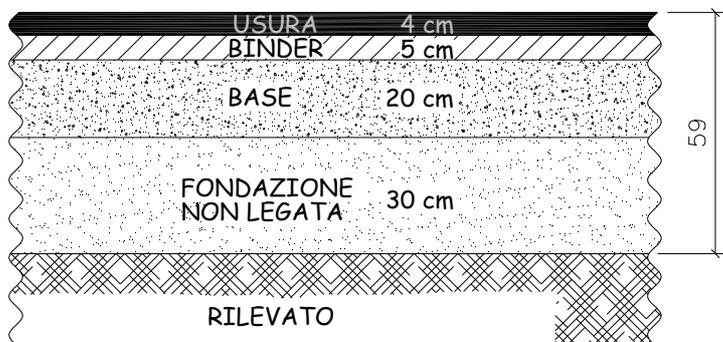
- Rampe di svincolo:
 - usura drenante in conglomerato bituminoso (CB) con bitumi modificati tipo Hard di 4 cm;
 - binder in CB con bitumi modificati tipo Hard di 5 cm;
 - base in CB bitumi modificati tipo Hard di 25 cm;
 - fondazione legata in misto cementato (MC) di 30 cm;
 - fondazione non legata in misto granulare (MGNL) di 20 cm.



Pavimentazione viabilità locali

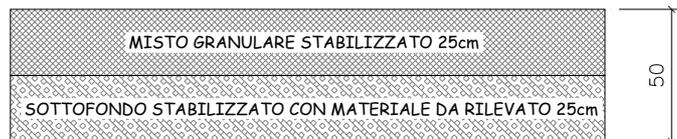
Il progetto della nuova pavimentazione ha previsto l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 59 cm con una sovrastruttura così composta:

- usura in conglomerato bituminoso (CB) con bitumi normali di 4 cm;
- binder in CB con bitumi normali di 5 cm;
- base in CB con bitumi normali di 20 cm;
- fondazione non legata in misto granulare (MGNL) di 30 cm.



- Strade di tipo vicinale:

- misto granulare (MGNL) stabilizzato di 25 cm;
- sottofondo stabilizzato con materiale da rilevato per uno spessore di 25 cm.



In corrispondenza delle opere d'arte, dove la pavimentazione è realizzata su impalcato, sarà previsto il mantenimento dei soli strati di usura e binder previa interposizione di uno strato apposito di impermeabilizzazione.

Nelle successive fasi progettuali verrà comunque effettuata una verifica strutturale delle pavimentazioni allo scopo di valutarne il corretto dimensionamento ed esaminare eventuali ottimizzazioni dei diversi pacchetti. Si fa presente che il pacchetto di spessore complessivo pari a 84cm, previsto per le rampe di svincolo, è il medesimo adottato per gli interventi di ampliamento autostradale e risultato correttamente dimensionato per i flussi di traffico pesante previsti nel tratto Cattolica-Fano.

12 INTERVENTI DI INSERIMENTO E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

12.1 OPERE A VERDE

Le opere a verde previste hanno come obiettivo generale la riduzione al minimo dell'impatto generato dalle opere di progetto ed il corretto inserimento paesaggistico - ambientale nel contesto territoriale di riferimento delle diverse infrastrutture in progetto. Inoltre, in diversi ambiti si è colta anche l'opportunità di effettuare un'azione attiva tesa al miglioramento dello stato attuale degli elementi appartenenti all'ecosistema naturale e/o semi-naturale.

Nella progettazione delle opere a verde si è tenuto conto delle classi di grandezza delle singole essenze, in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità, per garantire le opportune distanze di sicurezza come peraltro prescritto dall'art. 26 comma 6 del regolamento di esercizio e di attuazione del nuovo codice della strada (DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.): *“la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m”*. Inoltre, risulta anche necessario, per le piante arboree, rispettare la distanza di 3 m dai confini di proprietà prevista dall'art. 892 Codice Civile.

Dall'analisi dello stato dell'ambiente è emerso un territorio caratterizzato da ambiti urbani e da aree agricole periurbane, in cui si rinvenivano aziende agricole di piccole dimensioni ad orientamento produttivo vegetale. Tali aziende coltivano prevalentemente cereali, o faraggere avvicendate, oltre a colture arboree, che, seppur poco rappresentative in termini assoluti, interessano per il settore di riferimento una consistente superficie destinata a olivi, vite e frutticole.

In questo contesto le tipologie di opere a verde previste in progetto sono le seguenti:

- TIPOLOGIA A "Filare arbustivo"
- TIPOLOGIA B "Siepe arbustiva"
- TIPOLOGIA C "Riforestazione con specie arboree ed arbustive (ambito di compensazione)"
- TIPOLOGIA D "Riforestazione con specie arboree ed arbustive"
- TIPOLOGIA E "Mitigazioni barriere acustiche"
- INERBIMENTO

Si sono, in particolare, dimensionati gli interventi di compensazione volti a ricreare habitat naturali di valore naturalistico analogo a quelli sottratti in corrispondenza dei siti di importanza comunitaria interessati dal progetto.

Le aree di maggior pregio naturalistico, infatti, si riscontrano in corrispondenza dei due corsi d'acqua attraversati: il torrente Arzilla e il fiume Metauro. La valenza ecologica di questi ambienti fluviali è riconosciuta anche da un punto di vista normativo e conservazionistico mediante l'istituzione di due siti Natura 2000 (SIC IT5310008 "Corso dell'Arzilla" e SIC-ZPS IT5310022 "Fiume Metauro da Piano di Zucca alla Foce").

Le opere di progetto interferiscono il sistema naturale solamente in corrispondenza dei due Siti Natura 2000, nei quali, a seguito della costruzione dei viadotti di scavalco dei corsi d'acqua, si genererà in fase di cantiere la perdita di habitat di interesse comunitario. Pertanto, si è intervenuti mediante interventi di riforestazione da effettuare su suoli agricoli, per ricreare nuovi habitat aventi le stesse caratteristiche di quelli sottratti. In particolare, gli interventi di compensazione sono volti a ricreare l'habitat Natura 2000 92A0 "Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba" all'interno dell'area perifluviale dei due corsi d'acqua.

In seguito alla dismissione dei cantieri tutte le aree debitamente bonificate dalle strutture non più utilizzate saranno inizialmente livellate, conferendo una pendenza trasversale regolare evitando avvallamenti che potrebbero ostacolare lo sgrondo delle acque in eccesso, successivamente sarà praticata una scarificazione, o rippatura, di profondità di almeno 70 cm (da effettuare nel periodo estivo), per consentire la de-compattazione del terreno.

Successivamente sarà effettuato il ricoprimento con il terreno precedentemente asportato e conservato. Lo strato da stendere sarà pari a quello rimosso prima delle operazioni di cantiere. Una volta ricollocato il terreno saranno messe in opera apposite operazioni colturali, per garantire un buon arieggiamento del suolo attraverso lavorazioni agricole, a cui far succedere la fornitura di ammendanti e concimi a lento rilascio. Infine, sarà praticata la fresatura del terreno, sia per favorire l'interramento e la distribuzione dei nutrienti apportati, sia per migliorare la porosità, in modo da incrementare la presenza di aria ed acqua nel suolo.

12.2 Barriere acustiche

La valutazione dell'impatto acustico è volta alla verifica dei livelli di emissione sonora prodotti dal traffico veicolare in transito sulle nuove opere nonché al dimensionamento dei necessari interventi di mitigazione, qualora vengano individuate situazioni di criticità all'interno dell'ambito di studio ivi considerato.

A tale proposito, quindi, dopo avere individuato i recettori presenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica specifiche, si è proceduto alla stima puntuale dei livelli sonori ed alla valutazione della propagazione sonora mediante specifico modello di simulazione.

Il progetto prevede quindi la realizzazione di una serie di interventi mediante l'utilizzo di barriere verticali in corrispondenza dei ricettori esposti, al fine di riportare i livelli acustici entro i limiti di soglia prescritti.

Nel seguito sono riportate le barriere acustiche previste:

Nuovo svincolo di Fano Nord

| Codice barriera | Codice edifici protetti | Lunghezza barriera (m.) | Altezza da p.s. (m.) | Superfici e (mq) | Carr. | Chilometri ca (inizio) | Chilometri ca (fine) |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|-------|------------------------|----------------------|
| FO1006 | 70 | 95 | 3.0 | 285 | Dx | 0+215 | 0+285 |
| FO1002 | 87 | 102 | 4.0 | 408 | Dx | 0+240 | 0+342 |
| FO1001 | 81 | 140 | 4.0 | 560 | Dx | 0+425 | 0+565 |
| FO1005 | 75 | 127 | 4.0 | 508 | Sx | 0+125 | 0+252 |

13 BILANCIO TERRE

Come già più volte anticipato il progetto delle opere compensative di Fano deriva da prescrizioni legate all'approvazione in Conferenza di Servizi del progetto di ampliamento dell'autostrada A14 alla III corsia, lotto Cattolica Fano. In questo contesto la Committenza ha fatto presente l'intenzione di procedere al riutilizzo del materiale in esubero, proveniente dagli scavi degli interventi del lotto 3 di ampliamento autostradale, per la formazione dei nuovi rilevati stradali. Per maggiori dettagli si veda quanto comunicato da ASPI alla Regione Marche con nota ASPI/RM/28.12.2011/0028766/EU del 28 dicembre u.s. e confermato nel corso dell'incontro di fine gennaio.

In generale, le considerazioni che motivano tale scelta risultano essere:

- la carenza di poli estrattivi nella zona, aventi le caratteristiche richieste, determinerebbe la necessità di ricorrere ad una serie di poli esterni per gli approvvigionamenti, distanti circa 50 km dal luogo di utilizzo (Novafeltria e Arcevia);
- l'opportunità di diminuire il traffico dei mezzi pesanti dalle cave site ad una distanza significativa dal sito di utilizzo (oltre 50 km), con conseguente diminuzione di tutte le pressioni ambientali connesse a tali attività (transiti significativi sulle arterie regionali, emissioni sonore e disagi legati al traffico veicolare pesante);
- il vantaggio di diminuire il depauperamento delle risorse naturali nell'area delle provincie di Pesaro-Urbino ed Ancona;
- l'ottimizzazione dei processi legati alla gestione e riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ottica europea di riduzione della produzione di rifiuti e riutilizzo dei materiali.

Per quanto attiene la stima del fabbisogno complessivo di materiale per la costruzione dei rilevati, del piazzale di esazione e del parcheggio, questo risulta dell'ordine dei mc complessivi e verrà messo a disposizione dell'appaltatore in corrispondenza del deposito ASPI, denominato AD01, in comune di Fano, la cui ubicazione è rappresentata nella tavola di progetto STP 004.

Nel documento STP 003 "Gestione delle terre da scavo", a cui si rimanda per i dettagli, risultano indicati tutti i quantitativi di materiale da rilevato per la formazione dei singoli interventi, distinti per tipologia e destinazione di utilizzo.

14 CANTIERIZZAZIONE

14.1 Aree di Cantiere

In funzione delle attività e del personale medio presente in cantiere sono stati individuati, dopo un'attenta analisi del territorio:

- N.1 Campo Base
- N.1 Cantiere Operativo
- N.1 Area di Caratterizzazione Terre

Le aree di cantiere sono state localizzate in un'unica area denominata **CA1** situata tra il nuovo Svincolo di Fano Nord e la carreggiata sud dell'A14. L'area ospita il campo base, un cantiere operativo e un'area per la caratterizzazione delle terre. L'area è raggiungibile direttamente dall'autostrada e dalla viabilità locale.

Di seguito vengono riportate nel dettaglio le dimensioni e le attrezzature riportate in ogni singolo cantiere.

Campo Base

Il campo base, di superficie pari a 4.000 mq, ospita: gli uffici, i dormitori, i parcheggi, tettoie ed eventuale mensa.

Cantiere Operativo

Il cantiere operativo, di superficie pari a 6.000 mq, ospita: area di stoccaggio all'aperto, uffici, parcheggi e tettoie/capannoni da adibire ad eventuale officina al coperto.

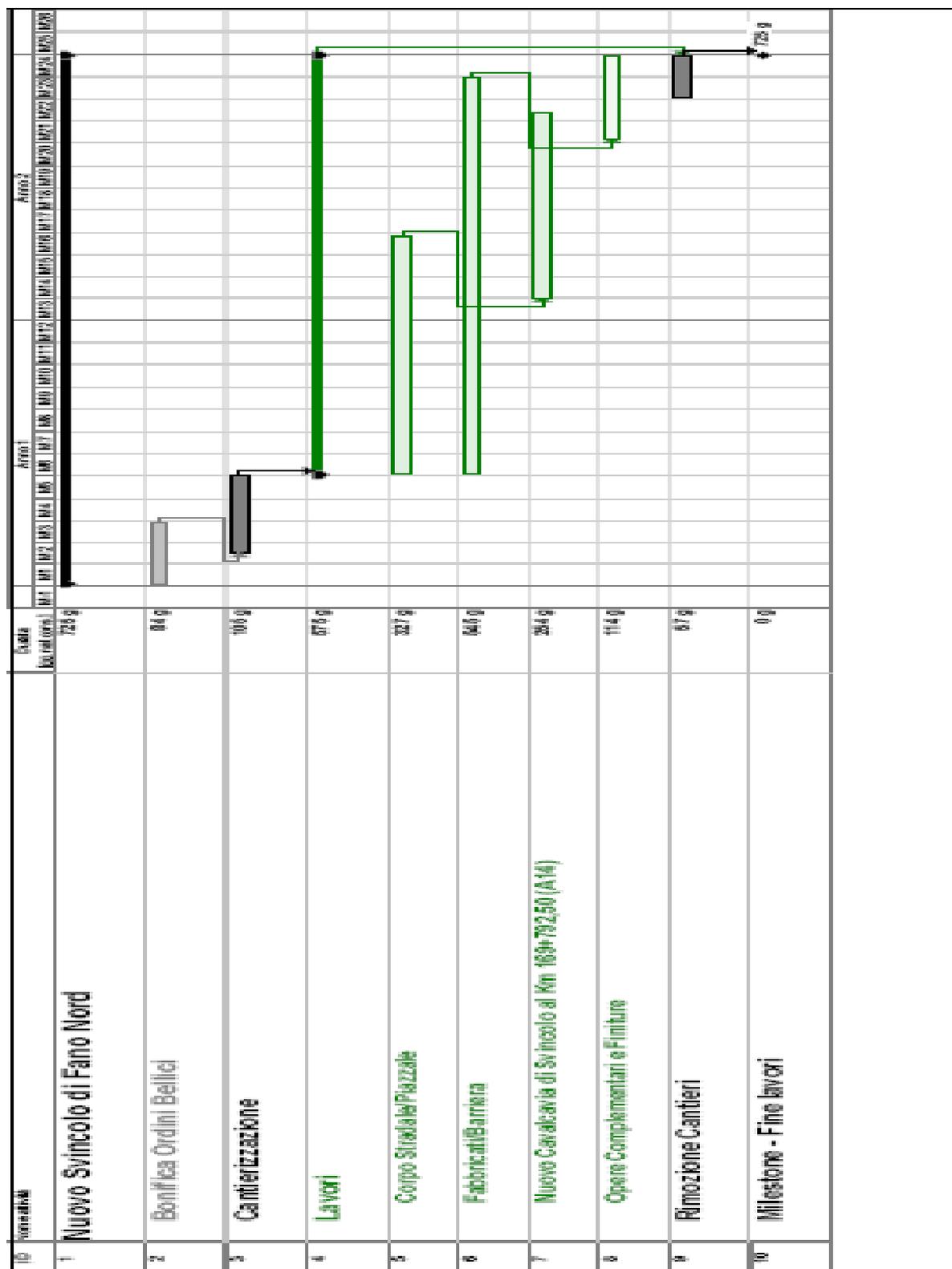
Area di Caratterizzazione Terre

L'area è adibita alla Caratterizzazione delle Terre, la superficie totale è di circa 2.200 mq. L'area verrà completamente impermeabilizzata sul fondo in modo da evitare qualsiasi eventuale inquinamento del sottosuolo e sarà dotata di un impianto chiuso per la raccolta delle acque collegato a vasche di decantazione con sfioratore, che andranno a scaricare nel recapito più vicino.

14.2 Fasizzazione dei lavori

Le tempistiche di realizzazione delle opere e le relazioni temporali tra di esse sono riportate nell'elaborato "Diagramma dei lavori" (CAP010), il tempo totale della realizzazione del lotto è pari a 24 mesi.

15 DIAGRAMMA DEI LAVORI



16 MONITORAGGIO AMBIENTALE SVINCOLO FANO

L'area interessata dai lavori di realizzazione del nuovo casello di Fano e delle sue opere accessorie ricade in parte all'interno del territorio del Lotto 2 (tratto Cattolica – Fano) ed in parte nel Lotto 3 (tratto Fano – Senigallia); tale area è già attualmente oggetto delle attività previste nei rispettivi Piani di Monitoraggio Ambientale approvati dalla Regione Marche e pertanto le attività di monitoraggio ambientale risultano in parte comprese nei Piani di Monitoraggio già in corso di esecuzione nell'ambito di pertinenza dei Lotti 2 e 3.

In particolare si ritengono sufficienti per un controllo ambientale delle nuove attività di cantiere le misure già in essere per le seguenti componenti ambientali:

Atmosfera;

Vibrazione;

Ambiente idrico superficiale;

Ambiente idrico sotterranee;

Per quanto riguarda invece la componente Rumore, si provvederà ad integrare i siti di monitoraggio previsti dai due Piani con l'individuazione di alcuni nuovi punti di misura nei pressi delle aree attualmente non sufficientemente coperte.

17 ESPROPRI ED INTERFERENZE

17.1 ESPROPRI

Per finanziare i costi stimati per l'esproprio e gli indennizzi delle particelle interessate, provvisoriamente o definitivamente, dall'opera in progetto è stato inserito un importo nelle Somme a Disposizione; nel seguito sono riportati i criteri adottati per la definizione degli espropri ed il riepilogo degli indennizzi.

Per poter procedere all'acquisizione in via ablativa dei beni immobili di proprietà privata o pubblica interessati dalla realizzazione delle opere oggetto del presente progetto definitivo, sono stati catalogati i beni mediante la determinazione delle superfici necessarie alla realizzazione dell'opera per tipo di occupazione. In particolare è stato adottato il seguente criterio in base alla sezione corrente:

in caso di trincea o rilevato:

limite di occupazione definitiva posto in coincidenza della ubicazione di progetto della recinzione stradale, integrando l'occupazione definitiva con occupazione temporanea fino al raggiungimento di tale distanza minima, per consentire cantierizzazioni e movimenti di mezzi. Sono stati fatti salvi i necessari raccordi, adeguamenti e collegamenti; per viadotti:

occupazione definitiva dello spazio compreso tra le proiezioni a terra degli impalcati, con fasce aggiuntive al lato delle due corsie, con adattamento a casi di particolari esigenze; in casi puntuali

esproprio temporaneo per le aree di cantiere e per la cantierizzazione dei singoli manufatti in progetto. Nelle fattispecie l'occupazione è stata determinata secondo le esigenze specifiche per consentire l'esecuzione dei lavori secondo le tecniche progettate ed in considerazione della movimentazione di uomini e mezzi in piena sicurezza operativa.

Per potere conteggiare preliminarmente le somme necessarie agli espropri e danni si è proceduto con le seguenti modalità:

Dopo aver determinato le superfici necessarie alla realizzazione dell'opera, sono stati eseguiti dei sopralluoghi sui siti interessati, ad identificare l'attuale destinazione dei beni immobili (terreni e fabbricati), nonché le relative colture prevalenti in atto, provvedendo a distinguere, con successive indagini relative alle destinazioni urbanistiche, l'effettivo valore riferito alla specifica attribuzione di aree agricole e di aree a potenzialità edificatoria legale.

Per le aree agricole si sono applicate le norme dell'art.40 del DPR 327/01, considerando le stesse riferite ai valori agricoli medi per territorialità omogenee determinati dalla Commissione Provinciale Espropri competente di Pesaro e Urbino, invece per le aree a potenzialità edificatoria legale o assimilate, si sono applicate le norme indicate dall'art. 37,38 e 39 del sopraccitato T.U., contemperando il valore venale, riferito a valori di mercato delle zone in esame.

Per i fabbricati interessati da esproprio, è stato determinato il valore, computando ai sensi e per gli effetti di quanto previsto dall'art. 39 - comma 1 - del D. Lgs. 302/2002 " l'indennità dovuta all'espropriato nel giusto prezzo che ha l'immobile in una libera contrattazione di compravendita".

Sono stati inoltre calcolati gli importi per la corresponsione delle indennità d'occupazione temporanea, dedotti secondo la vigente normativa di riferimento, applicando il criterio della presumibile incidenza del danno determinato dal mancato godimento del bene per la durata della sua detenzione.

Per maggiori precisazioni sui criteri illustrativi dei parametri tecnici e dei criteri estimativi adottati per la stima dei costi delle espropriazioni, si rimanda nell'elaborato specifico allegato al seguente progetto.

17.2 ELIMINAZIONE INTERFERENZE

Per finanziare lo spostamento delle interferenze insistenti sul Lotto viene inserito nelle Somme a Disposizione un importo definito come di seguito riportato.

Si è proceduto all'acquisizione degli elementi, dell'individuazione e classificazione delle interferenze, con il supporto degli Enti proprietari o gestori, al sopralluogo puntuale delle interferenze attuali e potenziali da risolvere rispetto alla progettazione delle nuove opere e quindi alla valutazione economica degli interventi necessari.

Ciò ha consentito di poter attivare una fase di verifica con i vari Enti e soggetti interessati del censimento delle interferenze e la configurazione degli interventi di risoluzione ed i relativi oneri. Per ogni interferenza riscontrata di cui necessita prevederne la risoluzione in quest'ambito progettuale, è stato predisposto uno schema illustrativo di variante.

Gli importi inseriti nella stima sono stati forniti dai singoli Enti interessati; si precisa che lo studio è stato mirato a tutte le interferenze, di qualsiasi natura e consistenza, senza una verifica della possibile regolamentazione con specifiche convenzioni, che, nelle fattispecie, potrebbero far carico agli Enti l'onere di eventuali spostamenti o adeguamenti richiesti.

Si è ritenuto opportuno, quindi, considerare gli spostamenti e le modifiche da attuare, tutte da includere nel quadro economico del Progetto definitivo.

Tanto in modo da considerare l'ipotesi più gravosa per l'ente appaltante, al fine di evitare carenze nelle previsioni progettuali rispetto alle esigenze esecutive reali, presenti e future.

Il dettaglio degli importi e di ogni singola risoluzione è esplicitato negli elaborati specifici "Schede di censimento delle interferenze con reti tecnologiche" e "Schede di risoluzione delle interferenze con reti tecnologiche e quadro economico risoluzioni".